PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI

Organ Artylerji, Marynarki, Uzbrojenia i Przemysłu Wojennego.

Rok 5. 1927. Nr 7.

WARSZAWA — LIPIEC.

TREŚĆ:

SOMMAIRE:

414

JERZY ŁUNKIEWICZ, Ppłk. Szt. Gen.

ORGANIZACJA ARTYLERJI DYWIZYJNEJ.

Regulamin służby polowej, omawiając w części pierwszej organizację dywizji, zaznacza, że: „powinna ona być dostatecznie bogato wyposażona we wszelkie środki, niezbędne do życia i walki; dostatecznie lekka, by być jaknajwięcej ruchliwą, i tak **zorganizowana w każdej ze swych organicznych broni, by jak najbardziej ułatwić możność manewru**".

W części ósmej, omawiając walkę zaczepną, regulamin powiada: „ażeby zwyciężyć, wystarczy być silniejszym w obranem miejscu i w obranym czasie. Nacierając na nieprzyjaciela na określonym froncie, wybiera się tę jego część, gdzie cios będzie miał jaknajwiększy wynik. **Tu zgromadza się jaknajwiększe siły.** Cios ten będzie miał w pojęciu dowódcy znaczenie głównego natarcia".

A więc regulamin służby polowej, patrząc na dywizję jako na jednostkę manewrową i operacyjną, podkreśla potrzebę giętkości organizacji poszczególnych broni w dywizji celem ułatwienia możności manewru, oraz z całą stanowczością wysuwa zasadę ekonomji sił.

Czy w rzeczywistości nasza organizacja artylerji dywizyjnej jest dostatecznie giętka i ułatwiająca możność manewru i czy pozwala na przeprowadzenie w życie zasady ekonomji sił?

Zbadamy tę ważną sprawę, biorąc za podstawę zadania, stawiane artylerji dywizyjnej przez Regulamin służby polowej.

Zadania stawiane artylerji dywizyjnej przez regulamin służby polowej są to:

wsparcie bezpośrednie piechoty,
działanie ogólne na korzyść całej dywizji nacierającej i
zwalczanie artylerji nieprzyjacielskiej.

Wsparcie bezpośrednie jest najważniejszem zadaniem artylerji dywizyjnej; amunicji i dział oszczędzać na niem nie możemy, piechotę trzeba popierać poważnie i skutecznie.

Artylerję wsparcia bezpośredniego przydziela się piechocie jednostkami taktycznemi, t. j. dywizjonami, posiadają one bowiem sztab i środki łączności, pozwalające związać się z dowództwem wyższem i z wspieraną piechotą. Z drugiej strony sprawy taktycznego użycia piechoty i artylerji wymagają zespolenia dwóch dowództw taktycznych, a sprawa wykonania manewru ogniowego, związanego z manewrem piechoty, wymaga przydzielenia conajmniej jednego dywizjonu do jednostki piechoty, mającej samodzielne zadanie w ramach zadania dywizji.

Próby przydzielania pajedyńczych bateryj do jednostek piechoty należy tępić radykalnie, gdyż ograniczone środki łączności w baterji, obliczone tylko na wykonanie zadań ogniowych, nie pozwolą utrzymać łączności z całością wspieranej piechoty i z dowództwem wyższem, a naruszanie związków taktycznych, w połączeniu z niedostateczną łącznością, spowoduje trudności co do udziału bateryj wydzielonych w manewrze ogniowym dywizji.

Przeprowadzając w naszych regulaminach ideę masowania środków artyleryjskich przez przydzielenie pojedyńczych bateryj oddziałom piechoty, niszczymy w zarodku samą myśl ekonomji sił.

Możemy więc przydzielać piechocie, jako artylerję wsparcia bezpośredniego, tylko dywizjony, które, jako najmniejsze jednostki taktyczne, stanowią najmniejszą ilość artylerji, potrzebną do wykonania ześrodkowania ognia, realizując tem na najniższym szczeblu ideę ekonomji sił w walce artyleryjskiej.

A więc każde natarcie powinno mieć conajmniej jeden dywizjon wsparcia bezpośredniego.

Działanie ogólne. — Dywizja będzie maszerować i nacierać na szerokim froncie, mając przed sobą nieprzyjaciela, broniącego się lub manewrującego również na szerokim froncie i głębokiej przestrzeni.

Im ta przestrzeń manewrowa jest szersza i głębsza, tem więcej istnieje celów, obchodzących jużto obydwa natarcia: główne i pomocnicze, jużto cały pas działania dywizji.

Wsparcie bezpośrednie, które ostrzeliwuje cele tuż przed własną piechotą do głębokości 600—800 metrów, nie może zająć się, zwłaszcza podczas natarcia, celami, położonymi dalej, chociażby groźnymi dla własnej piechoty, bez rozsiania swych ogni w przestrzeni

i pozostawienia własnej piechoty przy jej posuwaniu się bez skutecznego poparcia.

Wszystkie cele, leżące poza granicami ognia wsparcia bezpośredniego, są więc celami artylerji działania ogólnego.

Dalsza granica celów działania ogólnego dochodzi do najbardziej wysuniętych bateryj nieprzyjacielskiego wsparcia bezpośredniego.

Oprócz działania na korzyść obydwóch natarć artylerja działania ogólnego jest zawsze odwodem ogniowym w ręku dowódcy dywizji. Za jej pomocą wkracza on w różnych fazach walki na korzyść poszczególnych natarć, przedłużając ognie wsparcia bezpośredniego, osłaniając natarcia lub wreszcie nacierając swym ogniem na odwody nieprzyjaciela.

Do tego celu możemy poświęcić ostatni—trzeci dywizjon.

Artylerja do zwalczania artylerji nieprzyjacielskiej. Konieczność jej w walce zaczepnej, czy obronnej nie potrzebuje uzasadniania; bez zwalczania artylerji nieprzyjacielskiej własna piechota może być zmiażdżona duchowo i materjalnie. Musimy więc w celu uzyskania powodzenia zwalczać artylerję nieprzyjaciela. W jaki jednak sposób? Już rozdaliśmy nasze trzy dywizjony na wsparcie bezpośrednie i na działanie ogólne.

Na tych zasadach oszczędzać nie mogliśmy i do zwalczania artylerji nieprzyjacielskiej nic nam nie pozostało.

Ogólnie utarte zdanie, że artylerja działania ogólnego może oprócz swego zadania normalnego jeszcze zwalczać artylerję nieprzyjacielską, jest z gruntu błędne.

Cele działania ogólnego znajdują się między dalszą granicą ogni wsparcia bezpośredniego, a ustawionymi najdalej i mogącymi szkodzić karabinami maszynowemi nieprzyjaciela, a więc na 1200—1500 metrów od naszej piechoty. Zgrupowania artylerji nieprzyjacielskiej znajdują się o 1—2 kilometry dalej, a więc z tego wynika już, że zwalczanie artylerji nieprzyjacielskiej i działanie ogólne nie są zgodne w przestrzeni, chyba, za wyjątkiem zwalczania pojedyńczych wysuniętych bateryj. Gros pozostanie nietkniętem Trzeba więc robić albo jedno, albo drugie. A przecież zwalczanie artylerji nieprzyjacielskiej trwać musi przez cały czas walki.

Należałoby więc porzucić działanie ogólne i zwalczać artylerję nieprzyjacielską, zabrać odwód ogniowy z rąk dowódcy dywizji i przekreślić manewr ogniowy. Co wybrać i co robić? Rozwiązania, przy obecnym stanie rzeczy znaleźć trudno!

Jednak nawet w tak trudnych warunkach musimy znaleźć czas i możność zwalczania artylerji nieprzyjacielskiej. Może to mieć miejsce przed przygotowaniem natarcia; wówczas cała artylerja dywizyjna może przyjąć w tem udział, ale podczas przygotowania i wykonania samego natarcia na to zwalczanie nic już dać nie jesteśmy w stanie. W ciągu tego czasu artylerja nieprzyjacielska odżyje, zmieni stanowiską i trzeba będzie całą pracę rozpoczynać nanowo!

Rozpatrzmy teraz to zagadnienie z innej strony. — Czy możemy mieć pewność, że jeden nasz dywizjon wystarczy do zwalczenia artylerji nieprzypaciela, czy nieprzyjaciel nie będzie miał więcej, niż dywizjon? Prawdopodobnie będzie posiadał nie mniej niż trzy, t. j. tyle co my, jeśli nie więcej. Czy wobec tego osiągniemy powodzenie, jest dość wątpliwe.

A więc, przy wszelkich próbach rozwiązania zagadnienia, trzy dywizjony do zadań dywizji, jednostki manewrowej i operacyjnej, nigdy wystarczyć nie mogą.

Określmy ilość artylerji potrzebną dywizji, wychodząc z pewnych danych liczbowych.

Rozpoczniemy od wsparcia bezpośredniego.

Regulamin służby polowej podaje jako normę dla bataljonu w natarciu 1000 metrów, a jako uposażenie w artylerję rozróżnia: silne — dywizjon na bataljon, średnie — dywizjon na dwa bataljony i słabe — dywizjon na trzy bataljony pierwszego rzutu. Przyjmując te normy za punkt wyjścia, mamy: silne uposażenie — 1 działo na 84 metry frontu, średnie — na 168 metrów frontu i słabe — na 252 metry frontu.

Obliczając z poszczególnych ćwiczeń, przerobionych w Wyższej Szkole Wojennej w latach 1923—24—25, wsparcie bezpośrednie natarć głównego i pomocniczego, pod warunkiem, że natarcie główne powinno mieć uposażenie silne, a pomocnicze — słabe lub średnie, otrzymujemy następujące liczby, które osiągnięto, wychodząc z przeciętnych szerokości frontów i ilości bateryj.

Natarcie	Front natarcia km.	Ilość bateryj wsparcia bezpośredniego	Metrów frontu na 1 działo	% stosunek do norm podług Regulaminu Służby Polowej		
				silne	średnie	słabe
Główne	3,15	5,8	136	61	—	—
Pomocnicze	3,2	2,9	273	—	—	92

Widzimy, że nie osiągamy norm regulaminowych.

Zło leży w małej ilości artylerji i słusznie mówi generał Herr w swojej „Artillerie": „une armée doit avoir l'armement de sa tactique".

A więc, jeśli nazywamy dywizję jednostką manewrową i operacyjną, bądźmy konsekwentni i dajmy jej odpowiednie uzbrojenie.

Jakiej więc artylerji potrzeba dywizji? Odpowiedź na to pytanie znajdziemy w wynikach obliczenia.

Przy 5,8 bateryj wsparcia bezpośredniego na odcinku 3,15 km. natarcia głównego mamy 61% wsparcia silnego, a więc, aby osiągnąć pożądane 100%, powinniśmy mieć:

$$\frac{100 \cdot 5,8}{61} = 9,5 \text{ bateryj,}$$

czyli 3 dywizjony.

Dla natarcia pomocniczego, przy 2,9 bateryj, osiągamy 92% wsparcia słabego, więc aby posiadać potrzebne minimum 100% wsparcia słabego, powinniśmy mieć:

$$\frac{100 \cdot 2,9}{92} = 3,15 \text{ bateryj,}$$

czyli 1 dywizjon.

Razem zatem dywizja potrzebuje 4 dywizjonów wsparcia bezpośredniego do przeprowadzenia jednego natarcia głównego na froncie 3 km i jednego natarcia pomocniczego, również na froncie 3 km — razem na 6-ciu km. frontu bojowego.

Cztery dywizjony wsparcia bezpośredniego mogą wydać się uposażeniem nadmiernem. Można twierdzić, że trzy dywizjony wystarczą, a czwarty w razie potrzeby będzie dodany z odwodów.

Otóż nie, Regulamin służby polowej, określając pojęcie dywizji, mówi wyraźnie: „dywizja jest organicznym związkiem wszystkich rodzajów broni. **Może ona samodzielnie, pod kierunkiem swego dowódcy, przeprowadzić własnemi środkami każde działanie bojowe od początku aż do końca**". A więc: **samodzielnie, własnemi środkami i od początku aż do końca** — znaczy to, że środki organizacyjne dywizji zawsze powinny odpowiadać pewnemu przeciętnemu jej wysiłkowi, przeprowadzonemu bez pomocy odwodów wyższych dowództw.

Cztery dywizjony artylerji wsparcia bezpośredniego są tem bardziej potrzebne, że pozwolą nam rozwiązać cały szereg zadań, przed któremi stoimy obecnie dość bezradnie; dążąc zaś do ulep-

szenia tego, czem rozporządzamy, zaczynamy drobić dywizjony, rozdzielać je na baterje, by zrównoważyć stosunek sił i wzmocnić wsparcie bezpośrednie natarcia głównego.

System rozdzielania dywizjonów jest zgubny; przez pozorną swoją giętkość wchodzi łatwo w przyzwyczajenie; poczem stosuje się to już jako rzecz normalną. Konsekwencje rozproszkowania artylerji dają zwykle złe wyniki, powodując trudność dowodzenia, przywłaszczanie poszczególnych bateryj przez piechotę, wyjście artylerji z pod wpływu dowódcy artylerji, a więc i dowódcy dywizji, i wreszcie nikłe wyniki ognia poszczególnych bateryj, nieskoordynowanych w czasie i przestrzeni,, i co za tem idzie marnotrawstwo cennej amunicji.

Mamy następnie do rozwiązania sprawę artylerji działania ogólnego. Czy możemy zadowolić się czterema dywizjonami lekkiemi i uważać to za dostateczną normę wyposażenia dywizji? Przyjęliśmy cztery dywizjony wsparcia bezpośredniego, jako niezbędną ilość artylerji ciężkiej, znajdujący się w grupie operacyjnej, przydziela dyie mogą stanąć przed dywizją, jako jednostką samodzielnie, własnemi środkami i od początku do końca przeprowadzającą jakieś działanie bojowe. Potrzeba nam jeszcze artylerji działania ogólnego.

Jakież cele na froncie bojowym dywizji będziemy mieli dla artylerji działania ogólnego?

Będą to cele, położone dalej, niż 600 metrów od naszej piechoty, na przestrzeni, sięgającej wgłąb wysuniętych stanowisk artylerji nieprzyjaciela, t. j. 1500—2000 metrów (poszczególne cele mogą być i znacznie dalej) i szerokiej na 6 km, czasami znacznie większej.

Oprócz ogni na cele określone będziemy mieli ognie osłaniające w natarciu i wzbraniające w natarciu i obronie. W pierwszym wypadku ognie te będą musiały być wykonywane szybko i również szybko przenoszone na różne punkty nieraz obszernego odcinka, potrzebna więc tu jest szybkostrzelność i zwrotność; w drugim wypadku cele będą położone daleko, potrzebna więc jest donośność.

Z dział, które posiadamy, odpowiada temu najbardziej 105 mm długa armata — działo giętkie, ruchliwe, dalekonośne, które całkowicie nadaje się do wszelkich zadań w ramach dywizji.

Ile tych dział być powinno? Oprzemy się na empirycznych danych z doświadczeń frontu zachodniego.

Dane frontu zachodniego dla artylerji wsparcia bezpośredniego podają jako uposażenie słabe 1 działo na 25 metrów frontu, my ma-

my, jako uposażenie silne, 1 działo na 84 metry frontu; stosunek wyniesie więc $\frac{25}{84}$

Dla działania ogólnego uposażenie słabe wynosi na froncie zachodnim: 1 działo na 50 metrów frontu, dla nas wyniesie więc, przy uwzględnieniu stosunku wsparcia bezpośredniego,

$$1 \text{ działo działania ogólnego na } \frac{84.50}{25} = 168 \text{ metrów}$$

Wychodząc z tej liczby i zachowując stosunek, jak dla wsparcia bezpośredniego, otrzymamy uposażenie:

silne: 1 działo na 168 metrów frontu,
średnie: 1 działo na 336 metrów frontu,
słabe: 1 działo na 504 metrów frontu,
zaokrąglając mamy: 170, 340 i 500 metrów.

Ponieważ przyjmujemy, że front bojowy dywizji w wojnie ruchowej wyniesie 6 km, otrzymujemy jako uposażenie:

silne: 36 dział, czyli 3 dywizjony,
średnie: 24 dział, czyli 2 dywizjony,
słabe: 12 dział, czyli 1 dywizjon.

Jakież więc uposażenie artylerji działania ogólnego przyznać dywizji? Uważam, że słabe wystarczy zupełnie, ponieważ posiadamy silną artylerję wsparcia bezpośredniego, która w pewnych momentach walki może przyjąć udział w działaniu ogólnem, zwłaszcza w ogniach osłaniających lub w ostrzeliwaniu celów bliżej położonych, co znacznie ułatwi pracę i zmniejszy ilość ogni naszego dywizjonu działania ogólnego.

Dochodzimy więc do dywizji, jako jednostki, która powinna poprzyjacielskiej. Kto ma to właściwie wykonywać? Dywizja, grupa operacyjna, ewentualnie korpus, czy też armja?

Regulamin służby polowej i Tymczasowa instrukcja służby polowej dla artylerji wskazują dywizję. Przy pomocy jakich środków ma dywizja zwalczać artylerję nieprzyjaciela? Trzema dywizjonami organicznemi? Jest to, jak widzieliśmy, wykluczone.

W organizacji, którą proponujemy, ani jeden z dywizjonów wsparcia bezpośredniego i działania ogólnego nie może wziąć udziału w zwalczaniu artylerji: gdyż zadania ich są ściśle określone. Jeśliby mógł wziąć udział przed natarciem, to podczas natarcia musi zająć się wyłącznie wsparciem i osłoną natarcia.

Artylerję, zwalczającą artylerję nieprzyjacielską, mieć musimy, ale jak zorganizowaną? Czy ma ją mieć dywizja, czy grupa operacyjna, czy ewentualnie armja?

Organizacyjnie mogą nasuwać się dwa rozwiązania: albo pułk arwizjom w miarę potrzeby artylerję zwalczającą artylerję nieprzyjacielską, albo przydzielamy ją bezpośrednio dywizjom.

Rozpatrzmy możliwości artylerji zwalczającej artylerję nieprzyjacielską w dywizji i grupie operacyjnej, względnie armji.

Dywizja walczy na 6 km frontu bojowego, grupa operacyjna z trzech dywizji na 18 km. frontu bojowego przy odcinku do 30 km. W wojnie ruchowej środki łączności pozwolą na zwalczanie artylerji tylko na odcinku dywizyjnym, lecz nie na całym odcinku bojowym grupy operacyjnej, gdyż centralizacja dowództwa, ze względu na łączność, a zwłaszcza na donośność dział, staje się niemożliwą, chyba, że posiada się działa, niosące na 20—25 km i lotnictwo artylerji.

Dochodzimy teraz do ważnej sprawy zwalczania artylerji niesiadać artylerję zwalczającą artylerję nieprzyjacielską. Ale dywizja w składzie grupy operacyjnej, ewentualnie armji, nie zawsze w warunkach wojny ruchowej, będzie jej potrzebowała. Przy wykonaniu zadań drugorzędnych, czy to w natarciu, czy w obronie, pięć dywizjonów organicznych mogą zupełnie wystarczyć, dodatkowa artylerja organiczna byłaby zbędna. Sprzeciwia się to zresztą zasadzie ekonomji sił.

A więc przydzielenie organicznej artylerji zwalczającej artylerję nieprzyjacielską do dywizji jest zbędne.

Artylerję tę należy centralizować w grupie operacyjnej, ewentualnie armji, które będą prowadziły zwalczanie artylerji nieprzyjacielskiej, bądź to przydzielając poszczególne jednostki dywizjom (wypadek ze względu na rozciągłość frontów najczęstszy), bądź to stwarzając ugrupowania, przystosowane do odcinków grup operacyjnych, względnie dywizyj.

Celem określenia normy wyposażenia w artylerję zwalczającą artylerję nieprzyjacielską, zwróćmy się znowu do danych z frontu zachodniego, gdzie uposażenie słabe stanowi jedno działo na 50 metrów frontu. Po przeprowadzeniu obliczeń takich, jak poprzednio dla artylerji działania ogólnego, otrzymamy:

uposażenie	silne 1 działo	na	170	metrów	frontu
„	średnie	„	„	340	„	„
„	słabe	„	„	500	„	„

Przyjmując za normalne wyposażenie słabe, wypada jeden dywizjon na dywizję w pierwszej linji. Wyłania się stąd uposażenie armji w artylerję zwalczającą artylerję nieprzyjacielską, a zatem normalna ilość dywizjonów tej artylerji powinna odpowiadać ilości dywizyj w armji. Wyposażenie podobne pozwoli na stworzenie silnych grup tej artylerji na odcinkach czynnych kosztem odcinków drugorzędnych lub biernych. Analogicznie przedstawiałoby się uposażenie grup operacyjnych.

Pod względem organizacyjnym przedstawiałaby się ta artylerja nie jako część organiczna armji, lecz jako artylerja, dana przez naczelnego wodza z jego odwodu. Uposażenie danej armji w artylerję zmieniałoby się zależnie od położenia i zadań przypadających armji.

Rozpatrzyliśmy szczegółowo artylerję dywizyjną i jej zadania i doszliśmy do określenia pewnej ilości artylerji, potrzebnej dla dywizyj i dla armji. Dalsze rozważania organizacyjnych zagadnień artylerji armji i odwodu naczelnego wodza wychodzi z ram niniejszego artykułu.

Wracając do artylerji dywizyjnej, zobaczmy, jakie jeszcze stoją przed nią zadania.

Przeglądając Regulamin służby polowej, widzimy, że artylerja dywizyjna ma jeszcze do spełnienia dwa zadania: towarzyszenie piechocie i walkę z czołgami.

Towarzyszenie piechocie ze względów duchowych i materjalnych wysuwa się na plan pierwszy. Sprawa ta jest zbyt ważną, by ją traktować pobieżnie lub załatwiać tylko półśrodkami.

Musimy zdobyć się na czyn i znaleźć rozwiązanie.

Artylerji towarzyszącej nie posiadamy, ale uważamy ze spokojnem sumieniem, że 75-ki wykonają to zadanie w jak najlepszy sposób. Po tem postanowieniu odkładamy kwestję dział towarzyszących pod zielone sukno, uważając ją za załatwioną.

W rzeczywistości zaś sprawa nie wygląda tak idealnie.

Zastanówmy się przez chwilę nad tem, co to jest artylerja towarzysząca i jakie jest jej przeznaczenie?

Regulamin służby polowej mówi, że żadaniem jej jest: „przełamanie niespodziewanego oporu ogniem na krótką odległość". Cóż-to za „niespodziewany opór" i co to za „krótka odległość"?

Ognie wsparcia bezpośredniego będą położone od naszej piechoty w odległości 100—200 metrów, najwyżej 500, co zdarza się w momencie ich przenoszenia na inny cel — wówczas właśnie następuje chwila wejścia w grę artylerji towarzyszącej.

Działanie jej jest więc skierowane na przeciwnika ostrzelanego już przez ogień artylerji wsparcia bezpośredniego, a zadanie jej polega na precyzyjnem wykończeniu kilkoma pociskami pracy artylerji wsparcia bezpośredniego, tak, jak życzy sobie sama jednostka piechoty. Wynika stąd podległość artylerji towarzyszącej piechocie.

Do wykończenia pracy wsparcia bezpośredniego potrzeba niewielkiej ilości amunicji — 2—3 strzałów, które wystarczą do zlikwidowania tego „niespodziewanego oporu".

Mała ilość amunicji tłumaczy się tem, że strzał oddaje się nawprost, a więc strzał ten pod względem materjalnym, a zwłaszcza duchowym, ma większy skutek.

W celu zniszczenia tego „niespodziewanego oporu" musimy oddać strzał nawprost (inaczej być nie może, ponieważ ze stanowiska ukrytego może to zrobić z powodzeniem artylerja wsparcia bezpośredniego, zapomocą swych wysuniętych baieryj) na odległość około 500 metrów. Czy ci, którzy chcą koniecznie używać 75-ki, jako działa towarzyszącego, przedstawiają sobie jak płaski jest jej tor? Na 500 metrów wierzchołkowa toru wynosi 1 metr, na 1000 metrów — 6 metrów. A więc właściwości balistyczne działa przy strzelaniu „na krótką odległość" wymagają strzału nawprost, ponieważ przy tak płaskim torze wykluczone jest zajmowanie stanowiska ukrytego.

Pozostaje teraz pytanie — czy piechota zgodzi się, by ktoś strzelał ponad nią na wysokości 1 metra? Wątpię! Zażąda wysunięcia się aż do pierwszych linij lub ognia flankowego, ale też z pierwszej linji.

Dalej, kto wskaże cel celowniczemu?

Dowódca bataljonu, w większości wypadków, będzie miał o nim pojęcie ogólnikowe, a oprócz tego, znajdując się o jakie 600 metrów za pierwszym rzutem, jest około kilometra od celu, widzi go inaczej, niż bezpośrednio zainteresowany dowódca kompanji lub plutonu. Ale tamci są tak blisko tego „niespodziewanego oporu", że myślą, iż ten „opór" prędzej zmiecie obsługę i konie, niż działo towarzyszące zdąży odprzodkować w pierwszych linjach.

Czy łatwo uchwycić z odległości 1000 lub nawet 500 metrów jakiś krzaczek lub kępkę, za którym ukrył się karabin maszynowy? Zrobić to przy pomocy przeziernika lub muszki pod ogniem karabinowym i artyleryjskim? Wątpię!

Wreszcie my, artylerzyści, i nasze konie nie jesteśmy z żelaza i tam, gdzie piechota pełza na brzuchu, naiwnością jest sądzić, byś-

my mogli galopować z szóstką koni, jak na placu ćwiczeń, lub przetaczali setki metrów na rękach działo, ważące 1140 kilogramów!

Nikt nie zaprzecza potrzeby artylerji towarzyszącej, ale w obecnych warunkach walki siłą rzeczy przeistoczy się ona w artylerję wsparcia bezpośredniego, wysuwaną do najdalej położonego ukrycia Tylko w tych warunkach wykonać może swe zadanie. Ale to nie będzie już artylerja towarzysząca!

Rozwiązanie zagadnienia artylerji towarzyszącej powinno iść w kierunku działa silnikowego na łożu gąsienicowem. Dopóki go nie mamy, należy używać miotaczy min i granatów, a nie 75-tek, które do tego zadania nie nadają się.

Na artylerji towarzyszącej jeszcze nie kończą się zadania, nałożone na nieliczną artylerję dywizyjną. Pozostaje jeszcze walka z czołgami.

Istnieją specjalne działa przeciwczołgowe — my ich nie posiadamy, a więc artylerja dywizyjna ma spełniać ich zadania.

Wiadomą jest rzeczą, że strzał do czołga powinien być oddany nawprost, że działa przeciwczołgowe nie powinno używać się do innych zadań i że obrona przeciwczołgowa powinna być uszykowana wgłąb. Ile dział trzeba ustawić na odcinku obronnym dywizji, sięgającym 15—20 kilometrów? Regulamin służby polowej podaje normę: co 2 kilometry jedno działo, warunki terenowe mogą narzucić ustawienie gęstsze.

Jeśli zorganizujemy należycie artyleryjską obronę przeciwczołgową, to nie zostanie dział do wykonywania innych zadań.

Rozwiązania zagadki walki z czołgami należy szukać nie w artylerji, która jest i będzie najstraszniejszym wrogiem czołga nawet ze swoich stanowisk bojowych, lecz w specjalnym karabinie maszynowym, wielkokalibrowym, w który należy uzbroić piechotę.

Przejrzeliśmy wszelkie zadania artylerji dywizyjnej, widzieliśmy, jakiej ilości artylerji potrzeba do ich wykonania, zobaczmy teraz w ogólnych zarysach, jakie środki pomocnicze powinna posiadać artylerja, aby w warunkach wojny współczesnej mogła z korzyścią wykonać swoje zadania.

Jako sposób wykonania ogni wszystkie regulaminy zalecają ich masowanie. Bezwzględnie jest to sposób najskuteczniejszy i najoszczędniejszy. Ale do masowania ognia potrzebne są dwie rzeczy: łączność i mapa o wielkiej skali.

Pierwsze jest niewystarczające, drugie prawie nieistniejące:

Zwłaszcza ostro stoi sprawa map. Musimy wszystkiemi siłami dążyć do tego, by mieć mapy w skali chociażby $^1/_{25000}$ lub, oczekując na nie, przygotowane zawczasu punkt-plany w skali $^1/_{10000}$ w rodzaju niemieckich, które mogą mapę zastąpić.

Bez map o wielkiej skali jest również nie do pomyślenia przygotowanie strzelania z uwzględnieniem poprawek balistycznych i atmosferycznych.

Bez łączności i bez map zaskoczenie, masowanie ognia, zwalczanie artylerji nieprzyjacielskiej są niesłychanie trudne. Można stosować różne sposoby, by zaradzić złemu, ale są to tylko półśrodki. Artylerja potrzebuje łączności i map.

Nie do pomyślenia jest również praca artylerji dywizyjnej w walce ruchowej bez lotnictwa. Artylerja musi mieć swoje wyspecjalizowane lotnictwo, skoncentrowane w armji, tak, by w każdej chwili było na usługi artylerji.

Praca artylerji dywizyjnej na szerokich odcinkach wymaga zorganizowania służby wywiadowczej artylerji. W różnych fazach walki będzie ona oddawać ogromne usługi, centralizując wiadomości i przekazując je artylerji do wykonania. W ten tylko sposób artylerja dywizyjna może wydobyć z siebie całą swą wydajność ogniową, nie zasklepiając się w pracy na wąskich odcinkach. Wywiad odda również ogromną pomoc dowódcy artylerji dywizyjnej, wytyczając dane do wykonania manewru ogniowego.

Służba topograficzna artylerji, stanowiąca całość ze służbą wywiadowczą, da możność szybkiego wykorzystywania danych i ich rozpowszechniania w postaci map lub planów, wykonanych dokładnie, przez specjalistów, co znowu ułatwi we wszelkich położeniach pracę artylerji nad przygotowaniem strzelania, a więc da możność zrealizowania zaskoczenia i zaoszczędzenia amunicji.

Widzieliśmy, jak powinna przedstawiać się artylerja dywizyjna w dywizji współczesnej, jednostce manewrowej i operacyjnej, mogącej: „samodzielnie pod kierunkiem swego dowódcy przeprowadzić własnemi środkami każde działanie bojowe od początku aż do końca", zsumujmy teraz wyniki.

Współczesna [1]) dywizja piechoty w naszych warunkach walki powinna posiadać:

---

[1]) 3 lub 4 pułkowa. Ilość artylerji będzie jednakowa dla jednego lub drugiego typu dywizji piechoty.

artylerję towarzyszącą — 1 baterję 6-cio działową na pułk piechoty;

artylerję wsparcia bezpośredniego — 2 dywizjony armat lekkich i 2 dywizjony haubic lekkich;

artylerję działania ogólnego — 1 dywizjon armat dalekonośnych.

Artylerja towarzysząca powinna być dana pułkom w takim stosunku, by każdy bataljon, w razie potrzeby, mógł rozporządzać swemi działami.

Przyjmując, że minimum skutecznego działania może osiągnąć pluton, wypadnie na pułk 6 dział, połączonych organicznie w jedną baterję.

Baterje pułkowe powinny być połączone pod względem technicznym, wyszkolenia artyleryjskiego i zaopatrzenia w dywizjon pod dowództwem oficera artylerji przy dowództwie artylerji dywizyjnej.

Artylerja wsparcia bezpośredniego powinna się składać z połowy armat i haubic, ponieważ w naszych warunkach częstych walk o przedmioty terenu haubica lekka jest doskonałem działem do burzenia objektów drewnianych i słabo murowanych. Wtedy również stosunek haubic do armat w artylerji dywizyjnej będzie bliski do stosunku, ustalonego przez doświadczenie ($^2/_5$ zamiast $^1/_3$).

Artylerja działania ogólnego powinna składać się z armat 105 mm względnie lekkich, dalekonośnych i szybkostrzelnych, które mogą wszędzie przejść za dywizją.

Danie dywizji haubic 155 mm uważam za zbyteczne; są to działa ciężkie, zbyt silne, jak na warunki wojny ruchowej; możemy je zaliczyć raczej do kategorji dział burzących, bardziej przydatnych do walki na pozycjach ufortyfikowanych. Haubice 155 mm mogą być dane armji, jako doskonała artylerja zwalczająca artylerję nieprzyjacielską, dostatecznie szybkostrzelna i posiadająca bardzo silny pocisk.

Zwolennicy lekkich dywizyj piechoty prawdopodobnie zauważą, że z podobną ilością artylerji dywizja traci na ruchliwości, że z dywizji tworzymy jednostkę artyleryjską, pozostawiając piechotę, jako osłonę artylerji.

Tak w rzeczywistości nie jest. Ruchliwości swej w marszu dywizja nie traci, artylerja nie utrudnia marszu. Na polu walki dywizja zaś uzyska większy rozpęd, a przecież o to tylko chodzi.

Inna rzecz, że przy istniejącej organizacji zaopatrzenia dywizja będzie poważnie obarczona, ale należy nareszcie znaleźć wyjście i stworzyć taką organizację zaopatrzenia, która zmniejszyłaby 20-sto kilometrowy ogon taborów dywizji i przerzuciłaby cały ciężar zaopatrzenia na armję.

„Une armée doit avoir l'armement de sa tactique", ponośmy więc logicznie konsekwencje naszej taktyki, narzuconej przedewszystkiem przez przestrzeń.

RAKOWSKI H. inż. ppłk.

POŻAR SKŁADU AMUNICYJNEGO W LAKE DENMARK, A WYBUCHY MAGAZYNÓW PROCHOWYCH W POLSCE.

W uzupełnieniu artykułu: „Przepisy bezpieczeństwa dla zakładów uzbrojenia w Stanach Zjednoczonych", ogłoszonego w Nr. 1 i 2 Przeglądu Artyleryjskiego z 1926 r., poniżej podajemy opis eksplozji w składzie amunicji w Lake Denmark w Stanach Zjednoczonych i wnioski, wypływające z powyższej katastrofy.

Skład amunicyjny marynarki w Lake Denmark zajmuje w stanie New York pagórkowaty zalesiony teren o powierzchni 456 akrów (185 ha). Na terenie tym znajdowało się około 200 budynków, z których w czasie eksplozji 10 zawierało materjały wybuchowe kruszące (luźne i w bombach), 19 — proch bezdymny, 13 — pociski i 11 — proch czarny. Reszta budynków były to magazyny materjałów bezpiecznych, warsztaty i domy mieszkalne.

Dnia 10 lipca 1926 r. nad Lake Denmark przechodziła burza. O godz. 5 min. 15 po południu uderzył piorun w magazyn Nr. 8 i zapalił go. W magazynie tym znajdowało się 3.800 bomb, stosowanych do zwalczania łodzi podwodnych (depth charges) i 850 bomb lotniczych, elaborowanych lanym trójnitrotoluolem o łącznej zawartości 450 ton materjału wybuchowego. Na alarm straż ogniowa natychmiast pośpieszyła na miejsce pożaru i rozpoczęła z nim walkę. O godz. 5 m. 20 nastąpiła silna eksplozja. Magazyn Nr. 8 znikł z powierzchni ziemi, a na jego miejscu powstały 2 duże leje.

Eksplozja ta uszkodziła inne budynki, zrywając dachy, wybijając drzwi i t. p. i wystawiając zawartość magazynów na działanie

ognia. O godz. 5 min. 25 nastąpił wybuch magazynu Nr. 9, zawierającego 1250 ton trójnitrotoluolu i 150 bomb lotniczych. Ogień obejmował magazyny jeden za drugim i o godz. 5 min. 45 po szeregu małych eksplozji nastąpiła trzecia i ostatnia duża eksplozja magazynu Nr. 22, zawierającego amunicję działową. Eksplozja magazynów Nr. 8 i9 zburzyła wszystkie budynki w promieniu 800 m. Eksplozja magazynu Nr. 22 pokryła okolicę w promieniu około 1 klm. rozrzuconemi pociskmi. Trójnitrotoluol luźny (nie w amunicji), przechowywany w dużych ilościach w opakowaniu w innych magazynach, spalił się bez detonacji. Materjał wybuchowy D. (pikrynjan amonu) w opakowaniu, złożony w magazynie Nr. 11 w ilości około 1.100 ton, jak również przechowywany w mniejszych ilościach w innych magazynach, spalił się także bez detonacji. Również bez detonacji spaliły się niewielkie ilości przechowywanego kwasu pikrynowego i wszystek proch bezdymny. Liczba eksplozji poszczególnych pocisków, względnie małych stosów pocisków ustalić się nie dała. Pociski i odłamki stalowych konstrukcji znajdowano w odległości ponad 1500 metrów od miejsca eksplozji. Małe podziemne magazyny z czarnym prochem w liczbie 11 pozostały nieuszkodzone.

Pożar trwał dwie doby i strawił ponad 170 budynków.

Ofiarami katastrofy padło 21 zabitych i 52 rannych. Liczba ofiar byłaby prawdopodobnie znacznie wyższa, gdyby nie to, że katastrofa miała miejsce w sobotę po południu, po zakończeniu dnia roboczego, wobec czego tylko nieznaczna ilość ludzi pełniła obowiązki w składzie amunicyjnym. Bardzo znaczny odsetek ofiar stanowią oficerowie, którzy na alarm pośpieszyli na ratunek zagrożonych magazynów.

Trzy osoby zostały zabite i pewna ilość odniosła rany w mieszkaniach personelu składu. Straty składu w Lake Denmark od eksplozji i pożaru obliczono na 47.000.000 dolarów, przy ogólnej wartości magazynów i przechowywanych w dniu katastrofy materjałów 84.400.000 dol.

Eksplozja w Lake Denmark wywołała również znaczne straty w Picatinny Arsenal, znajdującym się w pobliskiej dolinie. Najbliższy budynek Picatinny Arsenal, w odległości 250 m. od magazynu Nr. 9, został zniszczony zupełnie, a w najdalszym budynku, oddalonym od magazynu Nr. 9 na 2600 m., zerwało dach. Naogół wszystkie budynki Picatinny Arsanal zostały uszkodzone przez falę wybuchową, a głównie przez rozrzucane kamienie, krokwie i pociski różnych kalibrów do 14-calowych włącznie. Straty w Picantinny Arsenal obliczono na 1.265.000 dolarów.

Komisja, wyznaczona do zbadania przyczyn katastrofy, ustaliła, że stan składu amunicyjnego do chwili wybuchu był zupełnie zadawalniający.

Budynki tak stałe, jak i czasowe były odpowiedniej konstrukcji i w dobrym stanie. Ilość budynków znacznie powiększyła się w okresie wojny światowej. Materjały wybuchowe, prochy i amunicja były rozsegregowane, opakowane i kontrolowane zgodnie z przepisami. Magazyny, w których przechowywano niebezpieczne materjały, były ogniotrwałej konstrukcji i zaopatrzone w sprawdzone piorunochrony.

Żaden jednak ze znanych i ogólnie przyjętych systemów piorunochronów nie daje, zdaniem Komisji, pełnej gwarancji zabezpieczenia budynku od uderzenia pioruna. Wobec tego budynek, zawierający materjały wybuchowe, nawet zaopatrzony w piorunochrony, nie przestaje być poważnem źródłem niebezpieczeństwa w razie burzy. Stwierdzono, że pożar magazynu Nr. 8 wywołany został przez piorun pomimo tego, iż magazyn ten był zaopatrzony w piorunochrony, odpowiadające najsurowszym obecnym wymaganiom, — że do rozszerzenia się pożaru w znacznym stopniu przyczyniły się drewniane części konstrukcyjne budynków, jak również drewniane opakowanie przechowywanych materjałów, że jeden i ten sam materjał wybuchowy, zależnie od opakowania jego, zachowuje się w ogniu niejednakowo, wobec czego wskazane jest segregowanie materjałów wybuchowych nietylko według rodzajów, ale i według opakowania.

Teren składu amunicyjnego w Lake Denmark, według zdania Komisji, jest zbyt mały i zbyt zaludniony dookoła, aby mógł być uznany, w świetle dzisiejszej wiedzy, za nadający się do przechowywania większych ilości materjałów wybuchowych.

Wskutek nagłego zakończenia się wojny światowej pozostały większe zapasy niezużytej amunicji, niż to było przewidywane. Okoliczność ta zmusiła do pewnego odstąpienia od normalnych zasad magazynowania. Starano się temu zapobiec przez odpowiednie rozsegregowanie amunicji i planowe wydawanie jej na normalne potrzeby. Materjały, przechowywanie których uważano za ryzykowne, zostały zatopione w morzu.

Poza stałem i nieuniknionem niebezpieczeństwem, związanem z przechowywaniem dużych ilości materjałów wybuchowych, stan składu w ostatnich czasach przez personel kierowniczy jego był uważany za zadawalniający i nie wzbudzający obawy. Za fachowością powyższego oświadczenia przemawia doświadczenie personelu i fakt

35-letniego istnienia składu am. w Lake Denmark bez wypadków eksplozji. W wyniku kontroli komisja postawiła następujące wnioski:

Topiony trójnitrotoluol w bombach, minach i t. p. winien być przechowywany osobno od wszystkich innych materjałów wybuchowych.

Metalowe części magazynów i przedmiotów, przechowywanych w magazynach, należy uziemiać.

Personel składów am. winien być pouczony, że dużego pożaru magazynów z materjałami wybuchowemi nie należy zwalczać.

Magazyny i opakowanie mat. wyb. powinny być, o ile możliwe, z niepalnych materjałów.

Domy mieszkalne należy budować poza strefą niebezpieczeństwa.

Składy am. winny być zaopatrzone w wyborowe urządzenia alarmowe i przyrządy przeciwpożarowe, jak również w specjalne drogi, aby straż ogniowa mogła szybko przybyć na miejsce pożaru.

Należy opracować tabelę odległości pomiędzy magazynami, uzależniając te odległości od konstrukcji magazynów i przewidując ewentualne zastosowanie magazynów obwałowanych i podziemnych.

Powyższe dane, zaczerpnięte z czasopism: „Army Ordnance" (Nr. 38), możemy uzupełnić następującemi szczegółami, podanemi w Zeitschrift für das gesammte Schiess und Sprengstoffwesen Nr. 1 z 1927 r., na podstawie informacji prasy amerykańskiej codziennej.

Magazyny w Lake Denmark były parterowe długości 76 m., szerokości 15 m. i wysokości 4,3 m.; ściany z cegły — pustaków; podłogi z 5 cm. desek na podwalinach; dachy ze stalowych ram na drewnianem podłożu, kryte azbestowemi arkuszami; drzwi żelazne. Odległości pomiędzy magazynami około 150 m.

Komendant składu wyraził po wybuchu następującą opinję:

Konstrukcja dachów (opisana wyżej) jest zła: eksplozja zrywa azbest i żelazne ramy i obnaża drewniane podłoże. Dachy, podłogi i t. p. należy robić z niepalnego materjału. Ściany z cegły — pustaków powinny posiadać podpory, aby wytrzymywały uderzenia. Na zewnętrznej ścianie budynków winny być żelazne schody, prowadzące na dach. Pociski należy ustawiać wprost na betonowej podłodze (a nie na drewnianych podkładach); proch przechowywać w metalowych skrzynkach. W poszczególnych magazynach należy przechowywać mniejsze ilości amunicji, względnie materjałów wybuchowych, niż dotychczas. Odległości pomiędzy magazynami powinny być zwiększone.

Analizując powyższy opis katastrofy w Lake Denmark, musimy stwierdzić przedewszystkiem nadmierne przeładowanie poszczególnych magazynów. Podczas, gdy tabela, podana w „Przepisach bezpieczeństwa Dep-u Uzbr. Amer. Armji" (p. Przegl. Art. z 1926 r. str. 119) przy wzajemnych odległościach 107 m. (350 stóp) zezwala na przechowywanie w poszczególnych magazynach najwyżej 113 ton (250.000 funtów ang.) materjałów wybuchowych kruszących, w Lake Denmark przy odległościach około 150 m. przechowywano je po 1.000 do 1.300 ton w jednym magazynie. Na podkreślenie zasługuje fakt spalenia się bez eksplozji wszystkich 19 magazynów z prochem bezdymnym. Sądząc z rozmiarów magazynów, jak również z ilości mat. wyb. kruszących i amunicji, przechowywanych w poszczególnych magazynach, należy przypuszczać, że we wskazanych 19 magazynach spaliło się conajmniej kilkanaście tysięcy ton prochów bezdymnych, przyczem eksplozji nie zanotowano.

Jakimże powodom, wobec tego należy przypisać, że w październiku 1923 r. w Cytadeli Warszawskiej pożar stosunkowo bardzo niewielkiej ilości prochu (około 50 ton) przeistoczył się w detonację?

Zdaniem naszem, przyczyną była tu przedewszystkiem zbyt masywna i ciężka konstrukcja magazynu, uniemożliwiająca ujście gazom w miarę palenia się prochu, wskutek czego ciśnienie, a co zatem idzie, i szybkość palenia się prochu stale wzrastała i w końcu przeistoczyła się w eksplozję.

Wtórną przyczyną eksplozji mógł być fakt, iż były to przeważnie prochy nitroglicerynowe o dużej zawartości nitrogliceryny.

Eksplozja magazynu z prochem w Witkowicach pod Krakowem dn. 5 czerwca r. b. została wywołana według wszelkiego prawdopodobieństwa przez samoczynny rozkład prochu. Rozkład prochu, jak wiadomo, czasami kończy się samozapaleniem się jego, często jednak wywołuje również eksplozję. Przykłady eksplozji prochu wskutek rozkładu chemicznego dają się często obserwować w laboratorjum przy próbie cieplnej (135° C).

Dn. 5/VI b. r. o godz. 10 m. 25 nad magazynem w Witkowicach spostrzeżono brunatny obłok, a w parę sekund potem nastąpiła eksplozja. Od eksplozji zapalił się sąsiedni magazyn z kw. pikr. i uległ mniej lub więcej poważnym uszkodzeniom szereg budynków prywatnych w promieniu ok. 1,5 klm. Ofiarami wybuchu padło paręset osób, rannych odłamkami szkła, i zabity wartownik. Miasto Kraków, poza dużą ilością wybitych szyb, uszkodzeń w budynkach nie poniosło. Konstrukcja magazynu prochu była lekka, dowodem czego spalenie się bez eksplozji takiegoż sąsiedniego magazynu, zawierającego dość znaczne ilości

kwasu pikrynowego. Obręb większego uszkodzenia, wywołanego przez eksplozję, dosyć dokładnie odpowiada tabeli, podanej na str. 119 Przeglądu Art. z 1926 r., i znanemu wzorkowi francuskiemu $D = k\sqrt{P}$, gdzie D równa się bezpiecznej odległości w metrach, P — ilości mat. wyb. w kg. i k— współczynnik równy 10 przy nieobwałowanych magazynach i 5 przy obwałowanych. Uszkodzenie szyb nie poddaje się żadnym obliczeniom, gdyż zależy od kierunku fali wybuchowej i wiatru, od mocy osadzenia szyb i t. p. Znane są wypadki, że pojedyncze szyby wypadały w odległości kilkunastu i kilkudziesięciu kilometrów od miejsca wybuchu.

Stosunkowo duże straty, wywołane przez wybuch w Witkowicach, należy przypisać pewnemu przeładowaniu magazynów, co zresztą jest ogólnem zjawiskiem powojennem we wszystkich krajach. Fakt, iż rozkładająca się partja prochu nie została wykryta przez kontrolę chemiczną, tłomaczy się niemożliwością ścisłego rozsegregowania prochów, pozostałych po wojnie, wskutek czego próbki odbierane do kontroli nie reprezentowały w rzeczywistości wszystkich partyj, będących w magazynie. Fakt samoczynnego zapalenia się prochu, pomimo kontroli chemicznej, miał miejsce dn. 10 sierpnia 1924 r. w Old Hickory at Nashville w Stanach Zjednoczonych w byłej fabryce prochu zamienionej po wojnie na składnicę prochu. Spaliło się przy tem około 22.000 ton prochu (50.000.000 funtów ang.). Wynik był o tyle szczęśliwszy od eksplozji w Witkowicach, że eksplozji i ofiar w ludziach w Old Hickory nie było.

Jako naukę z eksplozji w Cytadeli Warsz. i w Witkowicach, należałoby wyciągnąć wniosek, iż w jednym magazynie nie należy przechowywać prochów rozmaitych gatunków. Poza podziałem na prochy o zupełnie pewnej i o niepewnej segragacji na partje przechowania, należałoby, zdaniem naszem, przyjąć za zasadę, iż w osobnych magazynach należy przechowywać prochy nitroglicerynowe, w osobnych karabinowe, i w osobnych działowe nitrocelulozowe.

ŚNIECHOWSKI WACŁAW Kpt.

WYSZKOLENIE ARTYLERJI FRANCUSKIEJ.

Spostrzeżenia te nie były pierwotnie przeznaczone do druku. Stanowią one krótki szkic, zawierający wyniki wielomiesięcznych badań w dziedzinie wyszkolenia, podczas mojego stage'u linjowego we Francji w r. 1923. Na życzenie Redakcji „Przeglądu Artyleryjskiego" podaję je do druku, w mniemaniu, że chociaż układ nie nosi cech pracy literackiej, a pewne szczegóły nie są już aktualne, jednakowoż materjał w pracy tej zawarty może zainteresować kolegów z linji.

O systemie wyszkolenia w armji francuskiej nie można mówić jako o zjawisku stałem. W rzeczy samej — system ten nie jest jeszcze ostatecznie ustalony na przyszłość, a znajduje się obecnie w stadjum eksperymentacji i dociekań, wywołanych z jednej strony stosunkowo niedawnem przejściem do 18 mies. służby wojskowej, z drugiej zaś — dążeniem do osiągnięcia, przez pozostawienie dużej swobody dowódcom pułków, dostatecznego doświadczenia, które dałoby podstawę do opracowania ostatecznej jednostajnej instrukcji wyszkolenia. Należy pozatem zaznaczyć, że dotychczas obowiązujące w tym względzie przepisy zostawiały zawsze i zostawiają dowódcom oddziałów wiele inicjatywy w sposobie prowadzenia wyszkolenia, i prawdopodobnie przyszłe instrukcje nie będą ich również bardzo w tym kierunku ograniczały.

Wypływa to z charakteru umysłowości francuskiej; swoboda ta idzie tak daleko, że nawet w poszczególnych baterjach tego samego pułku wyszkolenie jest prowadzone podług metod nieraz bardzo różnych. Tak naprz. system tworzenia szkół bombardjerskich przy pułkach, w dyonach lub baterjach pozostawiony jest do uznania dowódców pułków; również przy szkoleniu kanonierów w baterjach, w jednej z nich — szkolenie pewnej grupy rekrutów powierzone jest cał-

kowicie jednemu instruktorowi, w innej zaś baterji — każdy przedmiot wyszkolenia prowadzony jest przez innego instruktora.

Podczas pobytu mego we Francji, odbywając w różnym czasie staże w różnych pułkach, miałem sposobność stwierdzić tę różnorodność metod i, mówiąc o wyszkoleniu, postaram się każdorazowo różnice te podkreślić i oświetlić. Oczywiście, nie uważam za wskazane wprowadzanie w naszej armji tak dużej swobody w metodach szkolenia, a to ze względu na brak u nas tradycji instruktorskich istniejących już tak dawno we Francji, jak również na odmienną umysłowość żołnierza, a zwłaszcza instruktora-podoficera polskiego, u którego wiedza fachowa i rutyna nie stoi jeszcze na tak wysokim poziomie, jak u jego francuskich towarzyszów broni.

Spostrzeżenia, które tu przedstawię, dotyczą:

a) szkolenia oddziałów (w tem: szeregowych, podoficerów i oficerów),

b) przysposobienia oficerów i szkolenia ich poza oddziałami,

c) przysposobienia oficerów rezerwy,

d) przysposobienia rezerw.

A. SZKOLENIE ODDZIAŁÓW.

Uwagi ogólne.

Szkolenie oddziałów odbywa się pod kierownictwem i na odpowiedzialność poszczególnych dowódców na wszystkich stopniach służbowych. Wyżsi dowódcy przez częste inspekcje i ćwiczenia broni połączonych dają stale baczenie na stan wyszkolenia podległych im jednostek. Wyszkolenie pułku spoczywa w rękach dowódcy pułku, który jest za nie odpowiedzialny, lecz zwykle fachowe kierownictwo w wyszkoleniu jest sprawowane przez zastępcę dowódcy pułku, który sporządza programy, czuwa nad ich wykonaniem i melduje dowódcy pułku o stanie wyszkolenia.

W związku z niedawno wprowadzoną 18-miesięczną służbą wojskową, system wyszkolenia musiał ulec gruntownej rewizji. Trudności, jakie wytworzyły się z powodu tej zmiany, są ogromne. Dwa pobory do roku zmuszają pułk do prowadzenia dwa razy do roku kompletnego szkolenia rekrutów, a co za tem idzie, instruktorzy, zaledwie zdążą ukończyć jako tako wyszkolenie I kontyngensu, muszą rozpoczynać natychmiast szkolenie II-go. Cierpią na tem i żołnierze I-go kontyngensu, którzy po przybyciu swych kolegów II-go kont. prawie nic już więcej nie robią, jak i instruktorzy, którzy są

stale zajęci wyczerpującą i wielce jednostajną pracą szkolenia rekruta.

Przy wielkim braku podoficerów zawodowych, jaki w związku z niedostatecznem ich uposażeniem daje się odczuwać w armji francuskiej, funkcje instruktorskie pełnią absolwenci pułkowej szkoły podoficerskiej, czyli żołnierze mający kilka miesięcy służby, a co zatem idzie, niewielkie kwalifikacje instruktorskie, tembardziej, że w związku z ogólnemi trudnościami otrzymują wyszkolenie nie tak staranne, jak przy dawnym systemie służby dwuletniej. Jednogłośna opinja oficerów francuskich, z którymi zdarzyło mi się zetknąć jest, że służba 18-miesięczna wpływa bardzo ujemnie na ogólny poziom wyszkolenia wojska, tembardziej, że jak to ujrzymy później, sprowadza się ona właściwie tylko do 12 miesięcy efektywnego wyszkolenia.

Wyszkolenie szeregowych.

Metody i program. Wyszkolenie szeregowych odbywa się zasadniczo w baterjach pod kierownictwem dowódcy baterji. Jednak, ze względu na brak dostatecznej ilości instruktorów, w niektórych pułkach, a nawet w niektórych dyonach, wyszkolenie rekruta prowadzone jest nie w baterji, lecz w dywizjonie. W tym wypadku wszyscy rekruci są zgrupowani razem; dowódca dywizjonu powierza nadzór nad każdym z poszczególnych przedmiotów szkolenia — oficerom swego dyonu, zachowując sam nadzór ogólny. Dowódcy baterji czuwają nad stanem wyszkolenia szeregowych swojej baterji, jednak bez bezpośredniego kierownictwa.

Oficerowie prowadzący działy wyszkolenia, kierują tylko czynnościami instruktorów; bezpośredniego udziału w szkoleniu rekruta nie biorą. Czynności te — t. j. bezpośrednie nauczanie żołnierza, należą do instruktorów — podoficerów, bądź to zawodowych, bądź absolwentów szkoły podoficerskiej starszego kontyngensu.

Jeżeli szkolenie odbywa się w dywizjonie, rekruci temniemniej podzieleni są na grupy odpowiadające baterjom.

Do szkolenia, zarówno w baterji jak i w dyonie, rekruci dzielą się na podgrupy po 10 do 12 w każdej. Każda podgrupa szkoli się bądź pod kierownictwem stałego instruktora — podoficera, który prowadzi ze swoimi rekrutami wszystkie przedmioty wyszkolenia, bądź też instruktor zachowuje pewien tylko dział wyszkolenia (naprz. artylerję) i wtedy uczy tego przedmiotu wszystkie grupy po kolei. Ten drugi system jest o tyle gorszy od pierwszego, że instruktor nie może dostatecznie poznać swych ludzi, zaś żołnierze, mając do czynienia

z kilku instruktorami, również gorzej ich rozumieją i mniejszą odnoszą korzyść z nauki. Jednak, ze względu na brak dostatecznie wyrobionych we wszystkich gałęziach wiedzy instruktorów, system ten, jako stwarzający instruktorów — specjalistów nie jest pozbawiony racji bytu.

Żołnierze pracują bardzo intensywnie, choć nie są przeciążeni pracą. Mając stosunkowo niewielką ilość godzin ćwiczeń (od 7-ej do 10 i pół i od 13-tej do 15-tej), każdą chwilę zużywają racjonalnie i z największym pożytkiem. Ćwiczenia są bardzo urozmaicone i przerywane co pół godziny odpoczynkiem 5-cio minut., w czasie którego instruktor zarządza gry. Co godzina — odpoczynek 15 minut. Przy wszystkich ćwiczeniach instruktor ma pomocnika, który bądź ćwiczy rekrutów, bądź też daje baczenie na wykonanie ćwiczeń, podczas gdy instruktor główny osobiście pokazuje lub przerabia ćwiczenia razem z żołnierzami. Przy sprawdzaniu wiedzy kanonierów, instruktor najpierw zadaje pytanie, a potem dopiero wymienia nazwisko, co zmusza żołnierzy do uwagi. Główny nacisk przy wszystkich ćwiczeniach jest położony na stronę praktyczną — tak więc wszelkie niesprawności w działaniu sprzętu są tematem ciągłych pytań. Dokładna znajomość nomenklatury sprzętu nie jest wymagana, natomiast żołnierz musi poznać doskonale sposób obchodzenia się z bronią.

Zawsze i przy wszelkiego rodzaju ćwiczeniach, instruktor przerabia dane ćwiczenia najpierw sam. Największa cierpliwość cechuje każdego instruktora. Dyscyplina, dość luźna przy omawianiu tematu ćwiczeń, staje się żelazną z chwilą przystąpienia do samego wykonania ćwiczenia. Musztra formalna w szyku zwartym jest przerabiana przy każdej sposobności, naprz. przy powrocie z zajęć, chociaż nie stanowi specjalnego przedmiotu wyszkolenia.

Programy zajęć są układane przez dców bateryj (ewentualnie oficerów kierujących działami wyszkolenia w dyonie) co tydzień, z podziałem materjału na dnie. Programy te są przekazywane instruktorom na odprawie, jaką dca baterji (wzgl. oficer prowadzący wyszkolenie) zarządza zasadniczo raz na tydzień w sobotę; na odprawie zostaje omówiony z instruktorami przebieg wyszkolenia w ubiegłym tygodniu, oraz plan pracy na tydzień przyszły.

Program wyszkolenia, oprócz przedmiotów ściśle wojskowych, (zakres nie różni się od naszego) obejmuje również obowiązkową naukę czytania i pisania po francusku dla tych żołnierzy, których mowa macierzystą nie jest francuska, a także naukę języków obcych dla tych, którzy sobie tego życzą. Nauka historji, geografji etc., nie jest

prowadzona, ze względu na istnienie przymusowego powszechnego nauczania. Raz lub dwa razy na tydzień każdy dca baterji zbiera wszystkich swych żołnierzy na pogadanki, podczas których omawia i wykłada żołnierzom w przystępnej formie najważniejsze wiadomości z dziedziny wojskowości, ustroju państwa, prawodawstwa etc.

Oto kilka tematów, traktowanych w 8 p. a. p. w Nancy:

1) O państwie i narodzie. Państwa i narody europejskie.
2) O stosunku między narodami i o powszechnej służbie wojskowej we Francji.
3) O ustroju Rzeczypospolitej Francuskiej.
4) O obowiązkach żołnierza i o honorze wojskowym.

Wychowanie fizyczne nie stoi na należytej wysokości. Jest ono wprawdzie w programie, lecz w praktyce, oprócz gimnastyki rytmicznej, nie widziałem ani gimnastyki na przyrządach, ani gier sportowych na większą skalę, ani zawodów.

Podział na okresy: Czas wyszkolenia żołnierza podzielony jest na dwa zasadnicze okresy: I. okres 6 mies., poświęcony wykształceniu indywidualnemu i wyszkoleniu w ramach baterji, wyłącznie, po upływie którego rekrut zostaje uznany za zdolnego do mobilizacji,— i II. okres również 6 mies., podczas którego następuje doskonalenie szkolenia w ramach baterji, szkolenie w ramach dyonu i pułku, ukończenie szkolenia podoficerów, a także manewry broni połączonych i ostre strzelania. Po ukończeniu II. okresu wyszkolenie uważane jest za ukończone. Pozostałe 6 miesiący służby żołnierz spędza w pułku, bądź to jako instruktor, jeśli został podoficerem, bądź jako przydzielony do pełnienia stałych funkcyj w baterjach, w sztabie dyonu lub pułku, jako to: pisarza, prowiantowego, rzemieślnika, furjera i t. p. W ćwiczeniach bierze udział bardzo rzadko.

W szczegółach, szkolenie szeregowca przedstawia się następująco:

Okres I. dzieli się na 3 podokresy:

1) Szkoła rekruta (dwa i pół do trzech miesięcy).
2) Szkoła działonu (półtora do dwuch miesięcy) z podziałem na obsługę i jezdnych.
3) Szkoła baterji (półtora do dwuch miesięcy z uwzględnieniem wspólnych ćwiczeń obsługi i jezdnych).

Podokres I-szy. Szkolenie rekruta (dwa i pół do trzech mies.) Wyszkolenie indywidualne. W okresie tym wszyscy żołnierze, od chwili przybycia do pułku, szkoleni są wspólnie, bez wszelkiego podziału na jezdnych, obsługę i t. d. Podokres ten ma na celu nauczyć

wszystkich rekrutów tych rzeczy, które jako artylerzysta powinien bezwarunkowo znać, choćby w niewielkim zakresie, bez względu na to, jaka specjalność będzie mu potem przeznaczona. Tak więc podczas tego okresu każdy żołnierz poznaje armatę i zasadnicze czynności przy jej obsługiwaniu, oraz otrzymuje dostateczne pojęcie o konnej jeździe, co w przyszłości, już po podziale na specjalności, daje zawsze możność zastąpienia jednego kanoniera przez innego, np. brakującego jezdnego przez kanoniera z obsługi dział. System ten, bardzo racjonalny, nie został jednak naogół przyjęty przychylnie przez oficerów i instruktorów francuskich, którzy twierdzą, że nie daje on możności wyszkolenia ani dobrych jezdnych, ani obsługi. W czasie przechodzenia przez kanonierów wspólnych ćwiczeń rekruckich, oficerowie i instruktorzy zdają sobie sprawę z wartości i kwalifikacji poszczególnych rekrutów i dzielą już ich wówczas na grupę zdolniejszych i mniej zdolnych, ewent. przyszłą obsługę dział i jezdnych, co jest brane pod uwagę przy indywidualnym traktowaniu wyszkolenia pojedyńczego żołnierza; jednak zasadniczo obie grupy mają program jednakowy.

Przedmioty wyszkolenia w I-szym podokresie są następujące:

Służba piesza — szkoła pojedyńczego żołnierza, ćwiczenia zespołu do ćwiczeń z bronią włącznie. Szkoła strzelca. Jedno strzelanie z karabinka.

Artylerja — szkoła kanoniera obsługi, do celowniczego włącznie.

Konna jazda — szkoła jeźdźca do galopu i zmiany kierunku wyłącznie. Podstawy jazdy w zaprzęgach i znajomości rzędów.

Nauka służby — przepisy dyscyplinarne, organizacja wojsk, służba garnizonowa (obowiązki wartowników), nauka o broni ręcznej (karabinek: rozbieranie, składanie, utrzymanie).

Wychowanie fizyczne — gimnastyka szwedzka.

Program dnia obejmuje:

2 godziny artylerji,
1 godzina konnej jazdy,
codziennie: 1 godzina musztry pieszej,
1 godzina nauki służb i
Pół godziny ćwiczeń fizycznych.

Przy przechodzeniu poszczególnych przedmiotów główna uwaga w 1-szym podokresie zwrócona jest:

— Przy artylerji — na zgranie czynności poszczególnych kanonierów. W tym celu, jeszcze przed przejściem czynności wszystkich kanonierów w działonie, instruktor zarządza wspólne ćwiczenia ma-

łych zespołów, naprz.: wręczyciele, nastawniczy, ładowniczy, potem stopniowo dochodzą inni kanonierzy obsługi, aż do celowniczego włącznie. Każdy kanonier musi poznać wszystkie czynności; nauka sprzętu nie jest oddzielona od nauki działoczynów.

— Przy konnej jeździe — na wyrobienie prawidłowej postawy na koniu w wstępie i kłusie, na oswojenie żołnierza z koniem i nabranie pewności siedzenia w siodle. Doskonałą w tym kierunku pomocą są t. zw. „assouplissements" czyli gimnastyka na koniu. Powodowanie koniem ogranicza się li-tylko do kierowania cuglami bez użycia łydek.

— Przy nauce służby pieszej — na wyrobienie sprawnej postawy żołnierskiej i wpojenie dyscypliny wojskowej. Ćwiczenia w szyku zwartym mają na celu osiągnięcie umiejętności poruszania się drobnych oddziałów. Na szkołę strzelca poświęca się bardzo mało czasu.

— Przy nauce służb — na obznajmienie żołnierza z ogólną organizacją armji, jak również jego podstawowemi prawami i obowiązkami, na praktyczną stronę pełnionych przez kanonierów obowiązków. Wszelkie uczenie się na pamięć jest wzbronione.

— Przy wychowaniu fizycznem — na wyrobienie swobody ruchów. Wyrobienie siły, zdaniem instruktorów francuskich, żołnierz osiągnie należycie przy nauce działoczynów i przy konnej jeździe.

Mniejwięcej w miesiąc po rozpoczęciu 1-go podokresu, zostają z pośród rekrutów wydzieleni kandydaci do szkoły bombardjerskiej, a właściwie szkoły kaprali (peloton I, des élèves — brigadiers). Zasadniczo ćwiczą się oni nadal w swoich baterjach (dyonach) wraz z innymi rekrutami, szkolenie zaś na bombardjerów otrzymują również w baterjach w godzinach dodatkowych. Jednak w niektórych pułkach wszyscy kandydaci ci są wydzielani w odrębny oddział. Szczegóły dotyczące szkolenia bombardjerów podane są dalej przy omawianiu szkolenia podoficerów.

Celowniczowie zostają wybrani po przejściu przez wszystkich rekrutów czynności kanonierów obsługi do celowniczego włącznie (te ostatnie w ogólnym zarysie), a to w celu zdania sobie sprawy z odpowiednich kwalifikacji rekrutów.

W tymże mniejwięcej czasie (na 2 tygodnie blisko przed ukończeniem szkoły rekruta) zostają również wybrani specjaliści, jako to: telefoniści, sygnaliści i wywiadowcy. W zasadzie, specjaliści i celowniczowie ćwiczą razem z pozostałymi rekrutami, wyszkolenie zaś specjalne otrzymują w godzinach dodatkowych, podobnie jak i kandydaci na bombardjerów (1 godzina przed południem w czasie czyszczenia koni i 1 godzina po południu po ukończeniu zajęć).

Po ukończeniu 1-go podokresu następuje przegląd wyszkolenia, poczem, stosownie do rezultatów przeglądu, definitywny podział na obsługę i jezdnych.

Podokres 2-gi — trwa od półtora do dwuch miesięcy i poświęcony jest szkole działonu.

Od tego czasu jezdni i obsługa pracują osobno, przyczem jezdni zasadniczo przestają ćwiczyć przy działach, zaś obsługa przestaje jeździć konno (w programie wyszkolenia przewidziane jest, że w 2-gim podokresie przynajmniej raz na tydzień obsługa jeździ konno, zaś jezdni ćwiczą przy działach. W praktyce atoli nie widziałem, aby to było stosowane).

Kandydaci na bombardjerów biorą udział zarówno w ćwiczeniach przy działach, jak i w konnej jeździe i zakańczają swój kurs z końcem mniejwięcej podokresu. Celowniczowie w tymże czasie zakańczają swój kurs specjalny. Inni specjaliści ćwiczą nadal w godzinach dodatkowych.

Program podokresu 2-go jest następujący:

Obsługa: działoczyny — szkoła działonu, codzienne utrzymanie sprzętu. Służba piesza — ćwiczenie zespołu z bronią. Ćwiczenia plutonu i wyszkolenie strzeleckie.

Jezdni: szkoła jeźdźca (galop, powodowanie koniem, przeszkody). Woltyż. Jazda zaprzęgami od jazdy parami do ćwiczeń zaprzężonego działonu włącznie. Rząd koński, artyleryjski i wierzchowy (kompletny). Nauka o koniu. Budowa konia. (Extérieur). Służba stajenna. Służbą piesza — jak obsługa.

Wspólnie: nauka służb (dalszy ciąg), instrukcja przeciwgazowa.

Podokres 3-ci — trwa około dwuch miesięcy i poświęcony jest szkole baterji. Obsługa specjalizuje się w ćwiczeniach przy działach w składzie plutonu i baterji; jezdni — w analogicznej jeździe zaprzęgami. Specjaliści są już wydzieleni i pod kierownictwem odpowiednich oficerów (oficer łączności pułku) odbywają specjalne ćwiczenia. Wrzcie w podokresie tym odbywają się wspólne ćwiczenia obsługi i jezdnych, a więc wyjazdy w pole z zajmowaniem stanowisk, przeprowadzane przez poszczególne baterje, bądź to organiczne, bądź kombinowane. Musztra piesza zostaje już ukończona. Regulaminy są powtarzane i zgłębiane. Odbywa się ponowne strzelanie z karabinków.

Kandydaci na bombardjerów, którzy ukończyli już swój kurs, biorą udział we wspólnych ćwiczeniach na stanowiskach działonowych, lub bombardjerów; na miesiąc blisko przed ukończeniem podokresu 3-go, następuje rozpoczęcie 3—4 miesięcznej szkoły podo-

ficerskiej (pułkowej) dla tych kandydatów, którzy z powodzeniem ukończyli kurs bombardjerski.

Z końcem tego okresu kanonierzy zaczynają pełnić służbę garnizonową.

W 3-im podokresie również odbywają się pierwsze ostre strzelania pokazowe (tirs de démonstration). Mają one na celu zaznajomienie młodych żołnierzy z działaniem sprzętu i pocisków; odbywają się w pobliżu garnizonów. Każdy dyon wystawia jedną baterję à 4 działa i strzela jeden dzień. Działa obsługuje starszy rocznik. Wszyscy rekruci są zebrani razem i pod komendą swych dowódców baterji asystują przy strzelaniu, otrzymując na miejscu wyjaśnienia. W niektórych baterjach rekruci są używani do obsługiwania dział jako pomocnicy, wręczyciele, lub ładowniczowie. Dotacja amunicji na strzelania pokazowe — około 10 pocisków na działo strzelające. Po ukończeniu strzelania prowadzi się rekrutów na miejsce, gdzie pociski padały, aby pokazać im skutek działania. Przy strzelaniach pokazowych pozycje zostają przygotowane, prace przygotowawcze przed otwarciem ognia wykonane — wszystko oparte na pewnem założeniu taktycznem. Jednak podczas samego strzelania cały nacisk jest położony na stronę pokazową, a więc strzelania są najprostsze, wykonane na najbliższej odległości i prowadzone tak, aby skutek ognia mógł być najwidoczniejszy (strzelanie przeważnie rozpryskowe szrapnelami i granatami; regulowanie wysokości rozprysku, snopa i rozwinięcia). Co do pożytku tych strzelań, różne są pomiędzy oficerami francuskimi poglądy. Niektórzy twierdzą, iż są one tylko marnowaniem amunicji. W tymże okresie odbywają się również ćwiczenia w wagonowaniu — dla każdej baterji osobno. Są one jednocześnie ćwiczeniem mobilizacyjnem, gdyż każda baterja wyrusza w pełnym rynsztunku polowym. Dla każdej baterji odbywa się jedno ćwiczenie dzienne i jedno nocne. Tworzenie baterji kombinowanej (jednej na dyon) jest dopuszczalne. Udział w ćwiczeniach w wagonowaniu biorą wyłącznie rekruci pod kierownictwem instruktorów i starszego rocznika.

Okres II. — trwa 6 miesięcy i z jego końcem kończy się właściwe wyszkolenie szeregowych. Okres ten ma na celu wyszkolenie bojowe oddziałów w ramach baterji, dyonu, ewent. większych zgrupowań; skoordynowanie wspólnych wysiłków wszystkich żołnierzy, wyćwiczenie praktyczne w strzelaniu i służbie polowej oraz we współdziałaniu z innymi rodzajami broni.

Na początku tego okresu przybywa nowy rekrut (drugie wcielenie), z którym instruktorzy rozpoczynają natychmiast naukę.

W czasie pobytu mego we Francji, ze względu na szczególne okoliczności (zajęcie Ruhr) szkolenie tego nowego rocznika odbywało się zupełnie nienormalnie. Pułki, które zmuszone były odkomenderować znaczną ilość swych żołnierzy do oddziałów, wyruszających na teren okupowany, przyśpieszyły z musu wyszkolenie rekruta majowego tak, aby móc go użyć do służby już na ostre strzelanie (szkoła ognia), gdyż inaczej zabrakłoby obsługi. Dla tychże powodów szkolenie poboru poprzedniego (listopadowego) szło również nienormalnie.

Okres II. nie jest zasadniczo podzielony na podokresy, jednak w praktyce da się ująć w następujący schemat:

A. I. część — od początku okresu, aż do wyruszenia na poligon. Doskonalenie wyszkolenia w ramach baterji. Ćwiczenia wspólne obsługi i jezdnych wraz ze specjalistami. Wyjazdy w pole w pobliżu garnizonu: zajmowanie pozycji, służba w polu. Specjaliści ćwiczą się wspólnie w oddziale łączności pułku. Szkoła podoficerska trwa.

B. II. część — właściwe wyszkolenie bojowe na poligonach art. Pułki wyruszają na poligony w różnym czasie, od maja do września włącznie, na okres od 1 do 4 tygodni. Drogę od miejsca postoju do miejsca przeznaczenia odbywają zawsze marszem, przyczem odległości wynoszą częstokroć do 300 klm. Te długie przemarsze są robione umyślnie, aby dać oddziałom możność wyszkolenia kanonierów w marszu, wyrobienia koni, ujawnienia braków w wyekwipowaniu, sprzęcie, stanie kucia etc. O ile możności jest przestrzegane, aby oddziały zajmowały co roku inny poligon, a to w celu lepszego wyszkolenia oficerów, którzy powinni się ćwiczyć w strzelaniu w nieznanym terenie.

Na strzelania ostre, oddziały artylerji polowej zabierają sprzęt ćwiczebny: każda baterja 2 działa i 2 jaszcze. W artylerji ciężkiej niektóre tylko baterje zabierają sprzęt nowoczesny, który mają obsługiwać na wypadek wojny; większość strzelań w artylerji ciężkiej odbywa się z dział starego wzoru, jako to 120 i 155 mm. armat de Bange. Ponieważ każda baterja zabiera 2 działa i 2 jaszcze, przeto dla wystawienia 4-o działowej baterji, potrzebny jest sprzęt 2-ch bateryj. Co zatem idzie, baterje są pod względem sprzętu kombinowane. Jednak tworzenie obsługi kombinowanej z 2-ch baterji jest wzbronione: każda baterja ćwiczy

i strzelą, używając wyłącznie własnej obsługi, jezdnych i telefonistów. W tym celu każda baterja zabiera ilość koni wystarczającą do zaprzęgnięcia 4 dział. Co się tyczy ludzi, oddziały zabierają ich możliwie największą ilość; w garnizonie powinni zasadniczo pozostać rekruci nowego poboru oraz jezdni potrzebni do obsługi pozostałych koni i niezbędny personel gospodarczy. Uczniowie szkoły podoficerskiej są obecni na poligonie, gdzie pełnią funkcję podoficerów.

Program ćwiczeń na poligonie obejmuje:

a) wyszkolenie taktyczne,

b) wyszkolenie ogniowe,

przyczem wyszkolenie taktyczne połączone jest zawsze z ogniowem w jedno zadanie, w ten sposób, że baterje przed zajęciem stanowisk ogniowych odbywają manewr z założeniem taktycznem w ramach dyonu lub ewent. pułku.

Manewrów z ostrem strzelaniem w którym uczestniczyłyby zgrupowania różnego rodzaju artylerji, nie miałem sposobności widzieć w żadnym z korpusów.

Szkoła ognia przeprowadzana jest pod kierownictwem bezpośrednich dowódców podług programu, ułożonego przez dowódców pułków, którzy sprawują zwierzchnie kierownictwo. Inspektor artylerji korpusu jest zwykle obecny, lecz kierownictwem ćwiczeń nie zajmuje się.

Dotacja amunicji w roku 1923 wynosiła:

na dyon polowy (stan etat.) około 450 poc.
na dyon ciężki (stan etat.) około 360 poc.

Pociski w większości zastępcze (d'exercice) — t. j. granaty z ładunkiem czarnego prochu.

Detaliczny program szkoły ognia przewiduje: [1])

a) Strzelanie dla młodszych ofic. — z przygotowaniem topograficznem i bez.

b) Strzelanie dla 1-ych oficerów — z przygotowaniem topograficznem i bez.

---

[1]) Podany tutaj program i sposób przeprowadzenia szkoły ognia nie dotyczy, ściśle biorąc, wyszkolenia szeregowych, lecz raczej oficerów. Zamieściłem go w tem miejscu tylko dlatego, iż mówiąc o szkole ognia, korzystniej jest podać w jednem miejscu całokształt spostrzeżeń, niż dzielić materjał na części.

c) Strzelanie dla dowódców bateri — przeważnie z pełnem przygotowaniem topograficznem.

d) Prócz tego, pewna ilość pocisków poświęcona jest na strzelanie podoficerów zawodowych.

W praktyce nie widziałem, aby młodsi oficerowie sami kierowali ogniem. Tłomaczono to brakiem pocisków. Natomiast podoficerowie zawodowi odbyli każdy po 1-em strzelaniu (od 10 do 20 pocisków).

Główny nacisk położony jest na strzelania bateryjne z dokładnem przygotowaniem topograficznem (plan 1:20.000) i najdokładniejszem uwzględnieniem poprawek balistycznych i topograficznych. W tym celu każdy poligon jest kompletnie zorganizowany pod względem topograficznym i posiada własną stację meteorologiczną. Obserwacja prawie zawsze podwójna. W tych warunkach, strzelanie sprowadza się właściwie do kontroli przygotowania; wstrzelanie następuje bardzo prędko. Ogień skuteczny rzadko bywa wykonywany.

Drugi rodzaj strzelań stanowią strzelania polowe bez wszelkiego przygotowania topograficznego, z prawem użycia mapy 1:80.000. W tym wypadku chodzi o szybkość orjentacji i decyzji, trafność oceny położenia przez oficera, sprawność i szybkość w otwarciu ognia przez baterję i jaknajrychlejsze wstrzelanie się. Ogień skuteczny nie jest wykonywany; jedynie oficer prowadzący wstrzelanie obowiązany jest dać właściwe komendy.

Za cele służą przy strzelaniu z przygotowaniem — tarcze, których położenie na poligonach jest określone przez współrzędne; przy strzelaniach polowych tylko punkty terenowe, jako to: skraj lasu, grupa drzew, skrzyżowanie dróg i t. p.

Co się tyczy ćwiczeń ogniowych dyonu i pułku, t. j. strzelań w których bierze udział większa ilość bateryj lub dyonów, działających pod wspólnem dowództwem i na podstawie opracowanego planu, to mają one za cel główny wyszkolenie dowódców wszelkich stopni i zgranie wysiłków poszczególnych pododziałów. Główny nacisk położony jest na prawidłowe roz-

wiązanie przez dowódców dyonu danych im zadań pod względem taktycznego zastosowania ognia, oraz na punktualne i sprawne wykonanie ogni przez grupy. Dokładność wykonania ognia przez poszczególne baterje, przy strzelaniach grupowych jest brana pod uwagę w mniejszym stopniu, niż przy strzelaniach bateryjnych. Przy ćwiczeniach tych piechota, zarówno nieprzyjacielska jak i własna, jest zawsze zaznaczona. Strzelania odbywają się zawsze z dokładnem przygotowaniem topograficznem, częstokroć bez wszelkiego wstrzeliwania, polegają zaś na zgodnem wykonaniu przez poszczególne baterje pewnych zadanych ogni taktycznych (zaporowy, nękający, oczyszczający itp.). Właściwe tedy zadanie baterji przy strzelaniach grupowych polega na krótkotrwałym ogniu skutecznym. Cały aparat łączności jest w grze.

Obecność lotników na poligonie jest obowiązkowa, współpraca ich daje znakomite wyniki. Każde strzelanie z lotnikiem odbywa się po uprzedniem dokładnem przygotowaniu topograficznem; w ten sposób lotnicy przeprowadzają kontrolę ognia.

Maskowanie stanowisk nie jest wymagane, ze względu na zakaz wycinania drzew. Dcy pouczają jednak żołnierzy o zasadach maskowania przy każdej sposobności; w najbliższym okresie mają być dane każdej baterji specjalne przyrządy i płachty do maskowania.

Krycie się przed okiem nieprzyjaciela również nie jest przestrzegane, gdyż, jak twierdzą oficerowie wyżsi, opóźnia to tylko wykonanie ognia, nie dając nigdy właściwych rezultatów, których z powodu trudności zorganizowania obserwacyj od strony nieprzyjaciela, nie można osiągnąć.

Strzelań w maskach gazowych nie widziałem.

Nocne strzelania odbywają się dla każdej baterji i mają głównie na celu wyszkolenie oficerów w sposobie wstrzeliwania na wysokich rozpryskach (réticule tangent), który jest bardzo poważnie studjowany i na który kładą nacisk ogromny. Strzelania nocne mają pozatem na celu oswojenia obsługi z wykonywaniem czynności w warunkach nocnego boju, a w szczególności celowniczych.

Na strzelaniach obecni są z zasady wszyscy oficerowie danego dyonu (pułku). Szeregowi i podoficerowie bateryj niestrzelających obecni są również; oficerowie tłomaczą im przebieg ćwiczeń i przy sposobności sprawdzają ich wiedzę, zadając pytania, dotyczące wykonywanych ogni.

Krytyka na miejscu polega na krótkiem sprawozdaniu ustnem strzelającego oraz na wydaniu oceny strzelania przez jego bezpośrednich zwierzchników. Po powrocie do obozu odbywa się codziennie zebranie oficerskie, na którem dowódca pułku poddaje szczegółowej krytyce przebieg wszelkich ćwiczeń, przeprowadzonych w ciągu dnia.

Wszystkie strzelania przeprowadzane są zawsze całą baterją (w szczególnych wypadkach plutonem), a więc ze wszystkich 4 dział; przed wyruszeniem na poligon, działa zostają zrektyfikowane i indywidualne ich właściwości ustalone. Odnosi się to zarówno do artylerji ciężkiej jak i polowej i jest warunkiem niezbędnym do przeprowadzenia wszelkich strzelań z przygotowaniem topograficznem.

C. III. część — II okresu — trwa od końca ostrych strzelań aż do ukończenia roku ćwiczebnego. Poświęcona jest, zarówno jak i I część, ćwiczeniom taktycznym i doskonaleniu w specjalizacji. Oddziały odbywają częste (przynajmniej raz na tydzień) wyjazdy w składzie dyonu bojowego dla wspólnych ćwiczeń z piechotą w garnizonie.

Prócz tego w tymże okresie odbywają się ćwiczenia broni połączonych (wzgl. manewry artylerji z piechotą) w obozach ćwiczeń. O wspólnych tych ćwiczeniach nie mogę powiedzieć nic dokładnego, gdyż nie byłem na nich nigdy obecny (w czasie tym ukończyłem swój stage). Mam wrażenie, że nie wszystkie pułki biorą w nich udział.

Jak twierdzili niektórzy oficerowie, ćwiczenia te mają polegać jedynie na manewrowaniu artylerji z piechotą, z głównym naciskiem na łączność dowództw, jednak bez ostrego strzelania; w każdym razie ostre strzelanie ponad głowami własnej piechoty nie jest przeprowadzane.

Okres III, czyli ostatnie 6 miesięcy służby żołnierza w oddziale, do programu wyszkolenia nie wchodzi wcale. Kompletne wyszkolenie jest ukończone po 12 miesiącach służby. Żołnierze starego poboru, mający już 12 mies. służby, są zajęci na stanowiskach gospodarczych, administracyjnych i instruktorskich. Nieliczni, wolni od tych obowiązków, żołnierze pełnią służbę garnizonową i przygotowują koszary na przyjęcie nowych rekrutów.

W tych rzadkich razach, gdy część żołnierzy tego okresu jest wolna od służby, biorą oni udział w ćwiczeniach poboru późniejszego. (c. d. n.).

WEBER WŁODZIMIERZ Mjr.

JAZDA ZAPRZEGAMI W TERENIE TRUDNYM.

1. Konieczność ćwiczenia jazdy w terenie trudnym.

Jazda zaprzęgami w terenie trudnym, w warunkach jaknajwięcej zbliżonych do rzeczywistości bojowej, jest tą próbą ogniową, po przebyciu której baterja staje na twardych nogach i może nie obawiać się marszów, nawięcej nawet uciążliwych.

Celem bezpośrednim jazdy w terenie trudnym jest przyzwyczajenie jezdnych do prowadzenia koni we wszelkich możliwych warunkach terenowych, obycie ich z przeszkodami, które można napotkać w polu, oraz nauczenie normowania chodu i oszczędzania koni, szczególniej przy większych przemarszach.

Początkową jazdę w terenie, inaczej mówiąc, jazdę w polu naprzełaj, rozpoczynać należy w końcu pierwszego tygodnia nauki jazdy w zaprzęgu, w czasie przerabiania ruchu w kierunku prostym, wybierając teren łatwy do przebycia i nieobfitujący w przeszkody naturalne. Właściwą natomiast jazdę w terenie trudnym, a więc w terenie mocno poprzerzynanym, błotnistym, gęsto zarośniętym i t. p. poleca się ćwiczyć dopiero przy końcu „szkoły jezdnego", po zupełnem wydoskonaleniu się jezdnych w nauce zwrotów. Trudności tych ćwiczeń należy systematycznie zwiększać, w miarę nabywania przez jezdnych rutyny, dążąc wytrwale i konsekwentnie do zaszczepienia w nich świadomości wykonywanych ruchów, przy niesłabnącem natężeniu uwagi.

Objawy niedbałego prowadzenia koni przez jezdnych należy zwalczać bezwzględnie, karząc jaknajsurowiej za spowodowane wskutek lekceważenia swych obowiązków komplikacje w ruchu, w przeciwnym

bowiem razie nie osiągnie się nigdy tej karności marszu, która jest gwarancją wykonanie każdego zadania bojowego. Jezdny „śpiący“ z nudów na koniu w czasie marszu jest klęską prawdziwą dla kolumny, powodując w niej stałe zamięszanie i niepomiernie nużąc konie, zatargane chaotyczną jazdą.

Oby znany ten z wojny polsko-bolszewickiej obrazek nie powtórzył się nigdy!

Jazda w terenie trudnym wymagą dokładnego rozpoznania kierunku marszu przez zwiady bateryjne, które mają na celu wytknąć drogę dogodniejszą, usunąć trudne do przebycia przeszkody, wogóle zaś możliwie ułatwić marsz. Zwiady powinny iść w tym wypadku przed baterją conajmniej na odległości 100 metrów. Każdy podoficer prowadzi swój zaprzęg, jadąc na czele, w odległości nie mniejszej, niż 6 metrów.

Niżej podaję szereg wskazówek praktycznych o jeździe w terenie trudnym, które traktować należy jako uzupełnienie życiowe przepisów „Instrukcji służby polowej dla artylerji“.

Wskazówki te są owocem długoletnich doświadczeń praktycznych sąsiada wschodniego i wytrzymały próbę nie jednej wojny. Nie zwalnia to jednakże instruktora od obserwacji własnych, które powiększają doświadczenie i są zawsze cennem uzupełnieniem przepisów.

2. Jazda po ciężkich lub złych drogach i przebywanie terenu grząskiego.

Drogi ciężkie i złe są zjawiskiem, z którem artylerja polska często ma do czynienia. Bardzo rzadko nadaje się sposobność ruchu po szosie lub drodze ubitej. Najczęściej zaprzęgi artyleryjskie muszą poruszać się po drogach polowych, piasczystych, grząskich, nierównych, z dołami i wybojami, czasami po krętych drogach leśnych. Gdy ma to miejsce w zimie lub w czasie roztopów wiosennych sytuacja komplikuje się jeszcze więcej i wymaga dużego doświadczenia i umiejętności, by zapobiec przerwom w ruchu i wyczerpaniu siły końskiej.

Przy ruchu po drodze ciężkiej lub złej, tak samo jak i przy ruchu po drodze dobrej, należy dążyć przedewszystkiem do utrzymania przeciętnej szybkości marszowej, oraz równości chodu, by osiągnąć spokojny i ciągły ruch całej kolumny, bez zatrzymania tylnych zaprzęgów, inaczej mówiąc, bez tak zwanej „Harmonijki“, przy której kolumna porusza się drgawkami, jak gdyby popychana co chwila od tyłu. Jeżeli droga jest o tyle zła, że ruch na przepisowych odległościach

jest wykluczony, należy zawczasu zwiększyć odległość między poszczególnemi zaprzęgami, wymagając od działonowych, by działony nie rozciągały się więcej, niż nakazano.

Zaprzęgi, które wskutek nieuwagi jezdnych zostały się wtyle, nie powinny dopędzać, z przodu jadących kłusem, lecz dążyć do wyrównania odległości stępem przyśpieszonym, w przeciwnym razie ogon kolumny będzie stale kłusował.

Przy ruchu po błocie, piasku lub śniegu trzeba trzymać się kolei, lub, gdy jej niema, jechać ściśle śladem czołowego zaprzęgu, który w takim wypadku należy co pewien czas zmieniać, by uniknąć wyczerpania. Jeżeli droga jest o tyle ciężka, że szóstka nie może podołać, należy zawczasu wzmocnić zaprzęgi dodatkowymi końmi, nie dopuszczając do tego, by konie zaprzęgowe wyczerpały się, gdyż wówczas żadne doprzęganie już nie poskutkuje i przerwa w ruchu jest nieunikniona.

Dla doprzęgania służyć powinny szory zapasowe z postronkami, które musi posiadać w przodku każdy zaprzęg. W tego rodzaju szory oddziały artylerji powinny być zaopatrzone nie tylko w czasie wojny, lecz również w czasie pokojowym na wypadek dłuższych marszów. Doprzęgane mogą być oprócz zapasowych koni artyleryjskich (których baterje mają zazwyczaj bardzo mało), również konie wierzchowe podoficerów i zwiadowców, a w artylerji konnej — obsługi dział i jaszczy.

Przebywanie terenu grząskiego (błota, mokre łąki i t. p.), związane jest bardzo często ze znaczną trudnością, a nawet niebezpieczeństwem dla artylerji. Szczególnie trudnem bywa przeprowadzenie w takim terenie jaszczy. Zasadniczo błota powinny być, o ile to jest możliwe, omijane, gdyż wyczerpują nadmiernie materjał koński. Gdy tego zrobić nie można, należy dokonać dokładnego wywiadu, wyszukując twardej drogi. W razie przebywania błota o tyle grząskiego, że możliwe jest zapadanie się koni i sprzętu, trzeba wzmocnić przebywaną drogę gałęziami, kamieniami i t. p., oraz wytknąć ją wiechami. Drogę tę czasami, gdy zaprzęgi poprzednie bardzo ją rozbiją, zachodzi potrzeba kilkakrotnie zmieniać, by uniknąć dla zaprzęgów tylnych zbytnich komplikacyj.

Teren grząski należy przebywać wyciągniętym, wzmożonym stępem, miejsca szczególnie grząskie — nawet krótkim kłusem. Unikać zatrzymywania i odpoczynków. Do dział i jaszczy, które ugrzęzły, należy niezwłocznie wyznaczyć potrzebną ilość kanonierów obsługi z deskami, drągami i linami. Ruszanie z miejsca dział i jaszczy w tym wypadku powinno odbywać się szczególnie precyzyjnie, gdyż

rwanie poszczególnymi końmi może szóstkę znarowić i wówczas nie poskutkuje nawet doprzęganie dodatkowych par.

Jeżeli konie ustały, należy dać im odpocząć i uspokoić się. Gdyby konie po odpoczynku działa ruszyć nie mogły, nie należy je forsować i zmuszać do tego biciem. Więcej celowem będzie wyprząc je i wyciągnąć działa za pomocą obsługi. Wyprzęganie koni jest nieuniknione, jeżeli konie zaczynają się zapadać po brzuchy i kłaść się. Jeżeli działo lub jaszcz ugrzęzło tak głęboko, że razem z przodkiem nie da się wyciągnąć, trzeba je odprzodkować i wydobywać osobno od przodka, ciągnąc na linach w ten sposób, by lufa, rozwora lub dyszel były skierowane do tyłu. O ile jest to możliwe, obsługa powinna stać na twardem miejscu. Gdy są w posiadaniu długie liny, można przywiązać je do orczycy i wyciągać działa i jaszcze przy pomocy par przednich.

3. Jazda w terenie falistym i górzystym.

Jazdą w terenie falistym nie nasuwa większych trudności. Mimo to wymaga pewnego doświadczenia, gdyż może spowodować zbytnie przemęczenie się par dyszlowych, na których spoczywa cały ciężar powstrzymywania dział i jaszczy przy źjeździe z pochyłości. Dla osiągnięcia równego tempa marszu, ruch po miejscowości falistej powinien odbywać się zasadniczo stępem. W wypadku częstych pochyłości poleca się, by jezdni dyszlowi nie powstrzymywali zbytnio swych par, lecz prowadzili je przy postronkach nieco zwieszających się i naszelnikach zlekka naciągniętych, dając działu toczyć się siłą własnego ciężaru. W ten sposób zaoszczędza się tylnie nogi par dyszlowych, o czem zawsze powinno się myśleć, mając na względzie dobro służby. Pary poprzednie muszą przyśpieszyć kroku, a nawet przejść w krótki kłus. Zjeżdżając z pochyłości, unikać należy kłusa ostrego, a tembardziej galopu, który jezdni bardzo chętnie stosują, chcąc uniknąć męczącego wstrzymywania dyszlowych par.

Jazda w terenie górzystym jest bardzo uciążliwa dla koni i przy braku doświadczenia u jezdnych i zapobiegliwości u dowódcy baterji może być opłacona ciężkiemi stratami w materjale końskim.

Tu z całą jaskrawością występują na jaw poziom jazdy w zaprzęgu. Bagatelizowanie „Szkoły jezdnego" mści się na lekkomyślnym dowódcy.

Wjazd na górę jakoteż zjazd z góry musi być niejednokrotnie przećwiczony przez jezdnych w czasie nauki jazdy w zaprzęgu. Przy tym tylko warunku da się uniknąć nieprzyjemnych komplikacyj w terenie.

Mając do pokonania **wjazd na górę**, czy to stromą, lecz krótką, czy to łagodną, lecz długą, dowódca baterji zarządza, by obsługa dział i jaszczy zaopatrzyła się w kamienie do podkładania pod koła na wypadek zatrzymania zaprzęgu. W celu wjazdu na górę odległości między działami należy powiększyć, zależnie od jej stromości lub długości. Wjazd na górę powinien odbywać się przyśpieszonym, lecz równym stępem; wszystkie konie szóstki pownny ciągnąć równomiernie i spokojnie. Uważać, by konie młode lub ostre nie rwały. Branie gór kłusem lub galopem wpływa fatalnie na oddech koni zaprzęgowych; konie mało wciągnięte w pracę mogą zaciągnąć się, a nawet paść. Trzeba pamiętać, że przy wjeździe na górę, ważnym jest jaknajdłużej zachować spokojny oddech u koni, gdyż w tym wypadku wykonują one ciężką pracę, która z natury rzeczy powoduje wzmorzony oddech. Potęgowanie go przez stosowanie kłusa lub galopu nie jest na miejscu.

Pozatem, wjeżdżając na górę, jezdni powinni bardzo oględnie posługiwać się batem. Jeżeli tylko konie nie są zupełnie tępe, lepiej obejść się bez bicia, zachęcając je do ruchu głosem (bez krzyku!) i wywijając nad niemi batem. Nie można dopuszczać, by konie, ciągnąc w górę, wyczerpały się do reszty. Pilnować tego powinien dzialonowy, który jadąc z boku, obserwuje pracę szóstki, i w razie zauważenia, że konie słabną, zarządza zatrzymanie zaprzęgu i zahamowanie kół przez obsługę, która idzie cały czas obok dział i jaszczy. Zwracać uwagę na to, by konie stały ze zwolnionemi postronkami i rzeczywiście odpoczywały.

Zbyt częste i długie odpoczynki nie są wskazane, gdyż demoralizują konie. Odpoczynek jedno- dwu minutowy zazwyczaj jest zupełnie wystarczający, chyba, że konie są wyczerpane. Wówczas muszą odpoczywać conajmniej pięć minut.

Ruszanie z miejsca po ukończeniu odpoczynku musi odbywać się z całą precyzyjnością, jakiej wymagają przepisy. Obsługa z reguły powinna dopomagać do ponownego ruszenia działa, chwytając za koła. Przy wjeździe bardzo stromym, lub w razie zaprzęgów niepewnych, należy odrazu doprząc dodatkowe pary, nie dopuszczając (tak samo, jak przy jeździe po głębokiem błocie) do przedwczesnego wyczerpania koni.

W wypadku gdy droga prowadząca pod górę robi stromy zwrot, koniecznem jest, by w tem miejscu stała w pogotowiu obsługa, która w chwili wykonania zwrotu dopomaga parze dyszlowej ciągnąć działo, chwytając za koła i podkładając pod nie kamienie. W przeciw-

nym razie działo może potoczyć się wtył, pociągając za sobą i kalecząc konie.

Zjazd z góry wymaga jeszcze większej uwagi, niż wjazd na górę. Przy zjeździe z góry największą rolę odgrywa umiejętne prowadzenie pary dyszlowej, która swym wysiłkiem musi wstrzymać cały impet działa.

To też, poczynając od piętnastu stopni spadu terenu, niezbędne jest hamowanie jaszczy i dział. O tem, czy potrzebne jest hamowanie, decyduje dowódca baterji, podając odpowiednią komendę. Wykonanie w działonie odbywa się pod okiem dowódcy plutonu przez działonowych i jaszczowych. Gdy zaprząg podejdzie do zjazdu z góry na tyle, że pary przednie rozpoczną już zjazd, działonowy zatrzymuje działo przed brzegiem pochyłości, zarządza hamowanie i podaje komendę do marszu.

Odległości między poszczególnemi zaprzęgami przy zjeździe z góry z hamowaniem zależne są od stromości góry i wahają się od 20 do 30 kroków. Wielkość odległości regulują dowódcy plutonów.

Przy zjazdach z pochyłości niestromych (mniej, niż 15 stopni spadu terenu, a więc bez hamowania) odległości między zaprzęgami nie powinny przekraczać 10 kroków. Baterje dobrze wyćwiczone w jeździe w zaprzęgu mogą takie zjazdy wykonywać na zwykłych odległościach marszowych (od 3 do 6 kroków).

Ponieważ obsługa hamuje działa przed pochyłością (na płaszczyźnie poziomej), zaprzęg musi go dociągnąć do pochyłości, co powinno odbywać się bardzo ostrożnie, by działo nie nabrało zbyt wielkiego rozpędu. W tym celu ciągną wyłącznie pary przednie, para zaś dyszlowa idzie ze zwolnionemi postronkami. Jezdni par przednich stale oglądają się poza siebie. Z chwilą, gdy działo zacznie toczyć się po pochyłości, jezdni par przednich zaprzestają ciągu, jadąc ze zwolnionemi postronkami i uważając, by te ostatnie nie włóczyły się po ziemi, jezdny zaś dyszlowy rozpoczyna wstrzymywanie działa wysiłkiem swej pary. W tej fazie zjazdu z góry działonowy musi uważnie obserwować parę dyszlową, pilnując, by jezdny wstrzymał oba konie pary równocześnie, ustawiając je prosto i zmuszając do tego, by opierały się z jednakową siłą na obie tylne nogi i nie odrzucały zadów nazewnątrz.

W razie napotkania przy zjeździe z góry przeszkody, (falistość terenu, wklęśnięcie i t. p.), para środkowa dopomaga dyszlowej parze do przewiezienia zahamowanego działa przez nią.

W czasie zjazdu z góry obsługa idzie obok działa. trzymając w ręku liny pociągowe. Liny te w razie potrzeby zaczepiają się za

końce osi działa i obsługa dopomaga parze dyszlowej do wstrzymywania działa. Przy zjazdach ze stromych gór poleca się pary przednie odprzęgać i prowadzić osobno.

Przy stromości wyjątkowo dużej działo odprzodkowuje się i spuszcza z pochyłości lufą wprzód. Sposób spuszczania zależny jest od wzoru działa. Działo francuskie 75 mm. można spuszczać, uwiązując liny do zaczepy lemieszowej i za końce osi, działa 3" rosyjskie — chwytając za koła oraz działając na kierownicę (naciskając z góry i w ten sposób regulując hamowanie lemieszem). Jaszcze wskutek braku długiego ogona i lemiesza nie da się spuszczać odprzodkowane. Wobec czego należy wyprząc konie i spuścić wraz z przodkami.

Przy zjazdach zgóry naprzełaj (nie po drodze) poleca się zjeżdżać naukos, zmniejszając w ten sposób stromość zjazdu.

Warunki zjazdu powinny być zawsze zbadane zawczasu przez zwiady bateryjne (przy udziale oficera).

Wąwozy przebywają się stosownie do zasad jazdy w terenie falistym lub górzystym (zależnie od pochyłości brzegów). Zasadniczo wąwozy należy przebywać stępem. Wąwozy płytkie można w razie potrzeby przebywać kłusem.

4. Przebywanie rowów i wałów.

Przy przebywaniu **rowów**, odległości między poszczegónemi zaprzęgami powinny być powiększone, co zarządza dowódca baterji.

Przebywanie rowu odbywa się pod dozorem działonowych, którzy uprzedzają swe działa: „rów". O ile działo jechało kłusem, działonowy zarządza stęp oraz zejście obsługi z przodka, jednocześnie wysuwając się na odległość 6 kroków przed działo i prowadząc go na to miejsce, w którem rów dogodniej jest przebyć. Przed rowem jezdni par przednich nieco zwiększają stęp, poczem zaprzestają ciągnąć, opuszczając się do rowu powoli ze zwolnionemi postronkami i oglądając się poza siebie. Wstępując na brzeg wyjścia rowu, pary przednie ponownie zwiększają stęp, aby uniknąć najechania przez parę dyszlową oraz w porę naciągnąć postronki w chwili, gdy przodek zaczyna wyjeżdżać z rowu. Para dyszlowa przy zjeździe do rowu nie powinna być wstrzymywana, by działo nabrało pewnego impetu, co ułatwia wyciągnięcie go z rowu. Przy przebywaniu rowów wązkich i stromych koniecznem jest ścięcie łopatami brzegów i złagodzenie w ten sposób spadu, gdyż konie mają tendencję do skakania przez takie rowy, wywołując wstrząsy sprzętu i rwąc postronki.

Należy baczyć, by pary przednie ściśle współdziałały z parą dyszlową, dopomagając jej do wyciągnięcia działa z rowu, bez szarpania, szczególnie w wypadku, gdy dyszel wobec stromości rowu wysoko unosi się do góry. Przy przejeżdżaniu przez wysokie grzędy lub wąskie rowki, poleca się jechać naukos, starając się, by koła prawe i lewe nie opuszczały się doń jednocześnie, lecz pokolei, wskutek czego zmniejsza się siła wstrząśnięcia.

Przebywanie **wałów jest** nieskomplikowane.

Wały można przejeżdżać dowolnym chodem napoprzek lub naukos. Należy jedynie baczyć, by pary przednie unikały najechania przez parę dyszlową przy zjeździe z wału. W tym celu jezdni par przednich muszą oglądać się poza siebie. Wały wysokie i strome trudne są do przebycia. Wobec tego może zajść potrzeba przekopania drogi. Decyduje o tem dowódca baterji. Przebywanie wysokich nasypów kolejowych jest najtrudniejszem. Zazwyczaj trzeba działa i jaszcze odprzodkować, wyładować amunicję i przewieść sprzęt przy pomocy obsługi, stosownie do przepisów o przebywaniu terenu górzystego.

Przebywanie rowu z wałem podobne jest zupełnie do przebywania rowu i odbywa się na tych samych zasadach.

5. Przebywanie mostów i brodów.

Mosty i brody muszą być przed przybyciem dokładnie zbadane, aby przekonać się, czy mosty są pewne i czy brody nie zawierają dołów.

Mosty wątpliwe powinny być zbadane przez ludzi doświadczonych (najlepiej cieśli) i w razie potrzeby wzmocnione balami lub deskami. Gdy jezdnia jest dziurawa, można użyć do naprawy gałęzi, słomy lub gnoju. Jeżeli most jest niezdatny dla artylerji, a ominięcie go niemożliwe, nie pozostaje nic innego, jak odprzodkować działa i jaszcze, wyprząc konie, wyładować amunicję i przewieść (wzgl. przeciągnąć na linach) sprzęt przy pomocy obsługi. Sprzęt odprzodkowany przewozi się w tym wypadku tak samo, jak przy przebywaniu terenu grząskiego, (a więc lufą, rozworą, dyszlem do tyłu).

W czasie ruchu przez mosty słabe lub pontonowe, by zmniejszyć obciążenie i niepowodować nadmiernego kołysania się mostu, trzeba zaprzęgi przeprowadzać w pojedynkę, lub na dużych odległościach, odprzęgając parę przednie. O ile w moście są dziury, działonowy uprzedza zaprzęg przed każdą z poszczególnych większych dziur (uwaga... — dziura). Jazda kłusem przez mosty jest wzbroniona.

Przebywanie **brodów** płytkich, z dnem równem odbywa się jak zwykły marsz na odległościach zwiększonych. Jezdni powinni prowadzić konie na skróconych wodzach, by podtrzymać je przy potknięciu się lub zapobiec kładzeniu się, (co niektóre konie przy przebywaniu brodów robią). Jeżeli bród nie jest pewny (szybki prąd, doły), poleca się przeprowadzać działa w pojedynkę za przewodnikiem.

Przy przebywaniu brodów z dnem grząskim należy wzmocnić zaprzęgi i zarządzić, by obok każdego działa jechało czterech konnych, mających konie ubrane w szleje zapasowe z postronkami do zaczepiania za końce osi.

O ile bród robi zakręty, należy wytknąć kierunek marszu za pomocą wiech lub jeźdźców.

6. Uwagi końcowe.

Kończąc cykl artykułów poświęconych „Szkole jezdnego", chciałbym w tem miejscu zwrócić jeszcze raz uwagę opinji artyleryjskiej na konieczność podniesienia u nas poziomu jazdy w zaprzągu.

Bardzo często daje się słyszeć w życiu codziennym, że dany dowódca „żałuje" koni i że konie w jego oddziale zawsze „dobrze" wyglądają. Zazwyczaj znaczy to, że dowódca ten unika jazdy w zaprzęgu, mając sobie za punkt honoru, że konie są wypasione, jak wieprze, i nic nie robią.

Może w epoce pięknych defilad i przeglądów podobny punkt widzenia miał jakąś rację bytu, lecz w dobie dzisiejszej, w dobie stałych ćwiczeń w polu, mających za cel jedyny przygotowanie oddziałów do wojny, podobne zapatrywanie jest zupełnym anachronizmem, i nic oprócz szkody dla służby spowodować nie może.

Z chwilą bowiem nastania okresu koncentracji — oddział wyrusza w pole, i w parę tygodni potem, biedne zapasione „wieprze" zmieniają się w nędzne szkapy, upadające ze znużenia i niezdolne do dalszej pracy. Takie są skutki „żałowania" koni... A jak łatwo tego uniknąć! Trzeba tylko, by konie codziennie chodziły w zaprzęgu i przytem **conajmniej dwie godziny.** Wówczas nie straszne będą dla nich żadne przemarsze. Lecz trzeba, by „Szkoła jezdnego" prowadzoną była systematycznie i bezwzględnie. Kto ma „miękkie" serce, musi go zahartować. Jazda zaś w zaprzęgu jedynie dla odbycia „numeru", z nieobciążonym sprzętem lub, co jeszcze gorzej, z samymi tylko pustymi przodkami, zniknąć musi na zawsze z programu wyszkolenia artylerji. Koń, tak samo jak człowiek, powinien być w stałym treningu, inaczej robi się niezdatnym do walki.

Należy pamiętać, że w naszych warunkach krajowych koń jeszcze dłuższy czas pozostanie jedynem źródłem siły pociągowej dla artylerji. Marzenia o pociągu mechanicznym nie prędko się jeszcze ziszczą.

A więc myślmy o koniu, myślmy o zdolności manewrowej naszych bateryj polowych.

Albowiem doskonalenie się jedynie w manewrze ogniowym, z zaniedbaniem manewru konnego, może postawić nas na wojnie w obliczu trudności, których nie przezwyciężymy!

JAKOWSKI KAZIMIERZ Ppułk. Inż.

OPOROPOWROTNIKI DZIAŁ FRANCUSKICH W ŚWIETLE DOŚWIADCZEŃ WOJNY 1914—1918 R.[1]

Charakterystyczne cechy konstrukcyjne w. w. systemów.

Jeżeli nie brać pod uwagę mniej lub więcej udatnie zaimprowizowanych w czasie wojny systemów oporników i powrotników, zastosowanych do dział dawnych wzorów, oraz dział bardziej nowoczesnych, lecz zarzuconych z powodu małej przydatności bojowej (jak haubice 155 mm. C. T. R. wz. 1904 Rimailho i haubice 120 mm. Baquet wz. 1890, oraz dział mniejszych kalibrów jak arm. górska 65 mm., i dz. piechoty 37 mm., to oporopowrotniki nowoczesnych dział szybkostrzelnych, używanych przez francuską artylerję lądową w czasie wojny 1914 — 1918, podzielić można na cztery różniące się zasadniczo między sobą systemy, których typowemi przedstawicielami są: 1) oporopowrotnik a. p. 75 mm. wz. 1897; 2) opornik i powrotnik a. d. 155 G.P.F.; 3) opornik a.d. 145/155 wz. 1916 Saint-Chamond, i 4) opornik i powrotnik dział Schneidra. Wszystkie te systemy należą do klasy oporników hydropneumatycznych; posiadają one swe zalety oraz wady, które mogły być należycie uwypuklone tylko w czasie długoletnich działań wojennych; w niniejszym artykule postaram się pokrótce scharakteryzować, na podstawie opinji wybitnych francuskich artylerzystów, główne wady i zalety najważniejszych z tych systemów, celem wyprowadzenia pewnych wniosków porównawczych. Ponieważ nie-

---

[1]) na podstawie źródeł francuskich: Géneral Fain. „Notre artillerie lourde de campagne pendant la récente guerre"; Challéat „La mécanique des affûts"; J. Campana „Les progrès de l'artillerie"; Périer „Organisation des matériels — affûts"; Thomas „Stabilité des matériels — Organisation des freins".

które wady, uwypuklone podczas działań wojennych, były usuwane w sposób mniej lub więcej udatny bądź w czasie samej wojny, bądź bezpośrednio po niej, przez zmianę szczegółów konstrukcyjnych poszczególnych organów op-ków, — koniecznem jest znać przynajmniej w ogólnych zarysach konstrukcję op-ka danego systemu, aby zdać sobie sprawę z tego, w jaki sposób zdał on egzamin z użyteczności na polu walki.

Przedewszystkiem więc zostaną tu podane zasady budowy odnośnych op-ków z uwzględnieniem tych detali, które nie są znane z naszych regulaminów i przepisów służbowych, a znajomość których jest konieczna dla zdania sobie sprawy z istotnej wartości danego systemu, następnie przytoczony będzie opis tych zmian, które były spowodowane przez wadliwe lub niedogodne działanie poszczególnych organów, — a wreszcie wyprowadzone zostaną niektóre wnioski porównawcze co do przydatności danego systemu z różnych punktów widzenia w różnych warunkach użycia.

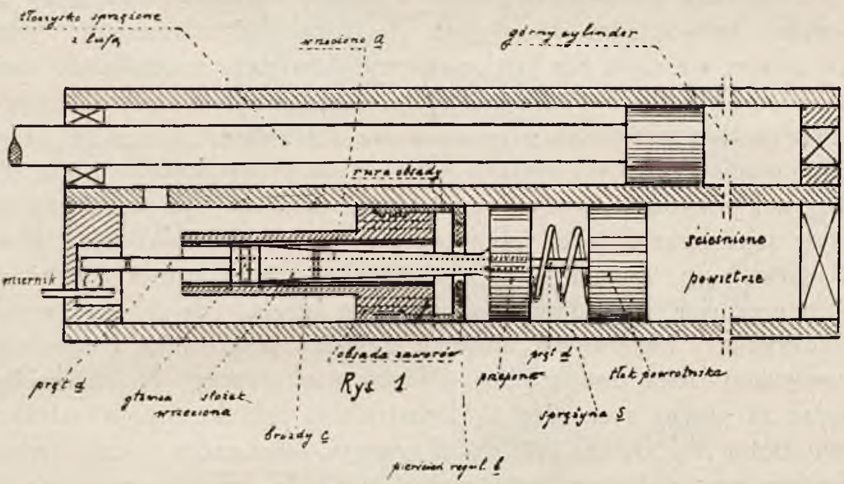
I.

Charakterystyczne cechy konstrukcyjne w. w. systemów.

1. **Oporopowrotnik a. p. 75 mm. wz. 1897** posiada opornik hydrauliczny skombinowany z powrotnikiem powietrznym, t. zn. iż sprężenie powietrza w powrotniku otrzymane jest wskutek ruchu płynu opornika; w kołysce znajdują się dwa cylindry, połączone otworem w tylnej ich części; górny cylinder o średnicy 40 mm zawiera tłok i tłoczysko, tylni koniec którego sprzężony jest z lufą; w tylnej ścianie górnego cylindra znajduje się uszczelnienie tłoczyska, w przedniej zaś ścianie — wkręcony jest korek przedni wzgl. dławik Schindlera. Dolny cylinder o średnicy 66 mm. zawiera powrotnik i części opornika regulujące otwory, przez które przechodzi płyn w czasie odrzutu i powrotu (rys. 1); otwory te są zawarte w zespole, który zawiera obsadę zaworów, przytwierdzoną do cylindra dolnego, w przedniej części obsady zaworów wkręca się rura obsady, zakończona pierścieniem regulującym *b* z centralnym otworem; wewnątrz obsady porusza się wrzeciono *a* (zwane po francusku „règle ronde"), które jest wewnątrz wydrążone i którego zewnętrzna powierzchnia ma przekrój kołowy o zmiennym profilu; jeden koniec wrzeciona tego połączony jest z przeponą, drugi zaś posiada głowicę, której powierzchnia przylega do ścian walcowego otworu obsady; wreszcie wewnątrz wrzeciona porusza się pręt-popychacz *d* miernika; ten pręt w oporopowrotnikach najnowszej konstrukcji połączony jest z tłokiem powrotnika i dotyka po dru-

giej stronie górnej zębatki miernika. Zmienność otworów odrzutu osiągnięta jest przez ruch wrzeciona w otworze centralnym pierścienia *b;* otwory powrotowe stanowią brózdy *c* o stałej szerokości, lecz o zmiennym profilu, wyżłobione wzdłuż otworu walcowego obsady zaworów, w której porusza się głowica wrzeciona. Tylna część tłoka powrotnika złączona jest ze sprężyną *s*, która pod działaniem ściśnionego powietrza, działającego na tłok powrotnika, dosyła zawsze przeponę ku przedniej części rury obsady zaworów; rezerwa oleju wprowadza się właśnie w przestrzeń między przeponą i tłokiem powrotnika.

Jeżeli oporopowrotnik jest napełniony dla strzału, t. j. jeżeli rezerwa została wprowadzona, sprężyna *s* jest zlekka rozprężona i pomiędzy przeponą a tłokiem istnieje przestrzeń około 15 mm; wówczas



Ryś 1

miernik wystaje na zewnątrz; jeżeli rezerwa jest pusta, wówczas pręt popychany przez tłok powrotnika, popycha górną zębatkę, i miernik chowa się. W czasie odrzutu olej z górnego cylindra przechodzi do dolnego, otwiera zawory i przecieka przez otwory, znajdujące się w obsadzie zaworów, przecieka przez zmienny otwór pomiędzy pierścieniem *b* a wrzecionem *a*, pcha przed sobą przeponę, która pociąga za sobą wrzeciono i popycha tłok powrotnika, ściśniając powietrze; przed głowicą wrzeciona znajduje się stożek, który — gdy odrzut przekracza 1 m. 05 — wchodzi w otwór pierścień *b*, i zmniejsza takowy aż do zupełnego zamknięcia, gdy odrzut przekracza 1 m. 288; w tym ostatnim wypadku rozwijają się w oporopowrotniku niebezpieczne ciśnenia; zderzenie następuje przy odrzucie 1 m, 32: wywołuje to- uderzenia, które mogą spowodować pęknięcia suwaka i rozcieracza, a nawet

zniekształcenie lub pęknięcie tłoczyska; może się nawet zdarzyć, że lufa wyjdzie z płóz, jeżeli przy wynikającem stąd zderzeniu przedniego i tylnego uszczelnienia tłoczyska jedno z nich ustąpi pod naporem drugiego. W czasie powrotu lufy zawory zamykają się, i olej może przeciekać tylko przez otwory powrotowe (brózdy c), następnie zaś olej przepływa do górnego cylindra i przekazuje ciśnienie powietrza tłokowi opornika; zmniejszające się stopniowo otwory powrotowe powodują łagodne dosłanie.

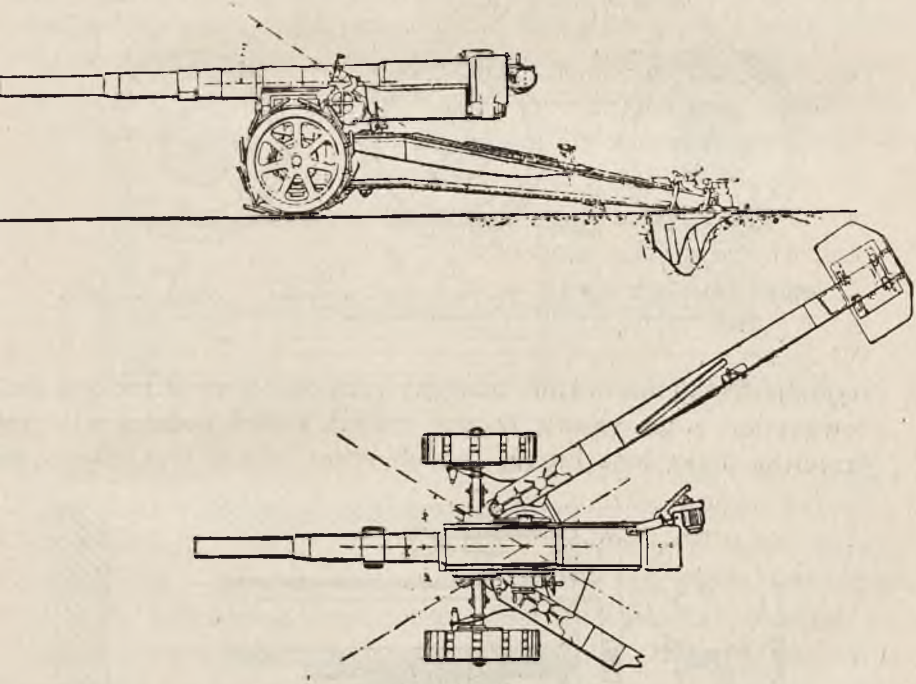
Najwięcej trudności konstrukcyjnych w systemie tym nastręcza organ, oddzielający ścieśnione powietrze od oleju, a mianowicie tłok powrotnika; w rzeczy samej musi on czynić zadość dwom sprzecznym ze sobą warunkom, a mianowicie musi on w ruchu swym dawać możliwie najmniejsze tarcie o ściany cylindra oraz musi zapewniać bezwzględną szczelność dla gazu pod ciśnieniem; jeżeli ten ostatni warunek nie jest spełniony, powietrze przenika do oleju, dając emulsję (t. zw. „majonez"), co unicestwia wszelkie uregulowanie op-ka, ponieważ płyn staje się ściśliwym; w rzeczy samej, regulowanie szybkości odrzutu odbywa się przez przechodzenie płynu przez zmienne otwory i regulowanie to może być skuteczne tylko w takim razie, jeżeli płyn ten stanowi środowisko nieściśliwe. W op-ku a. p. 75 m/m w r. 1897 uzyskano praktycznie doskonałą szczelność bez wywołania nadmiernego tarcia, dzięki nadzwyczaj precyzyjnej i kosztownej obróbce cylindra powrotnika i specjalnej konstrukcji tłoka powrotnika; byłoby więc rzeczą b. interesującą podać tu pewne szczegóły tej konstrukcji; jednakowoż, konstrukcja tego tłoku traktowana jest dotąd jeszcze, jako rzecz tajna, i, nawet pomimo wypadków ostatniej wojny, nie była opisana rzeczowo dotąd w żadnem z wydawnictw publicznych ani we Francji, ani poza jej granicami.

2. Opornik i powrotnik a. d. 155 m/m (i 194 m/m) G. P. F.

Armaty długie 155 m/m i 194 m/m o wielkiej mocy wz. Filloux (G. P. F. = grande puissance Filloux) posiadają opornik oddzielony od powrotnika, przyczem organy te działają równolegle. Projekt op-ka działa 155 m/m G. P. F. był opracowany w r. 1912 przez płk. Filloux; różni się od op-ka a. p. 75 m/m wz. 1897 zasadniczo tem, że tu opornik został oddzielony od powrotnika; cechą wspólną z a. p. 75 m/m jest tu użycie, jako płynu, oleju, — przyczem olej użyty jest zarówno w oporniku, jak i w powrotniku, wobec czego w tym ostatnim — celem uniknięcia emulsji — trzeba było oddzielić ścieśnione powie-

trze od oleju zapomocą b. szczelnego tłoka powrotnika; działo to miało być zbudowane w Puteaux, czem się tłumaczy do pewnego stopnia zachowania w powrotniku takiego tłoka, z którym był dobrze obznajmiony zarówno konstruktor, jakoteż i personel, przyzwyczajony do wyrobu op-ków a. p. 75 m/m wz. 1897.

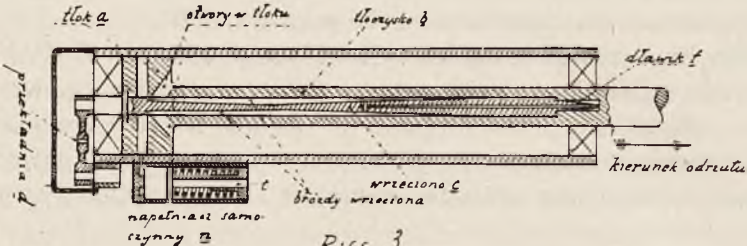
Rys. 2 przedstawia ogólną sylwetkę a. d. 155 m/m G. P. F.; masę odrzutową stanowi tu lufa wraz z tłokami opornika i powrotnika; odrzut odbywa się przez ślizganie po płozach kołyski; rysunki 3—8 przedstawiają schematycznie główne organy opornika i powrotnika. Długość odrzutu jest zmienna; zmniejsza się ona automatycznie dla



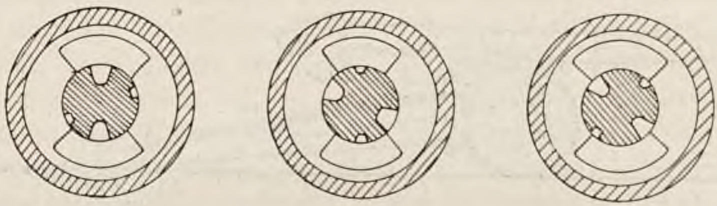
Rys. 2.

dużych kątów wzniesienia dzięki specjalnej budowie wrzeciona opornika. Opornik, wypełniony olejem, (rys. 3) posiada tłok **a** z wydrążonem tłoczyskiem **b**, które sprzężone jest z lufą, oraz wrzeciono **c** przymocowane do cylindra. W tłoku znajdują się otwory, przez które przechodzi płyn; połączenie pomiędzy tylną i przednią częścią cylindra urzeczywistnione jest przez brózdy o zmiennej głębokości, wyżłobione we wrzecionie; wrzeciono połączone jest przekładnią **d** z mechanizmem wzniesień i otrzymuje samoczynny ruch obrotowy przy nadawaniu kąta podniesienia. Wrzeciono posiada dwie serje

brózd; każda serja zawiera dwie brózdy, leżące na dwóch krańcach jednej i tej samej średnicy; jedna serja składa się z brózd dużej długości i o dużym przekroju, druga serja — z brózd krótszych i o mniej-



Rys. 3.

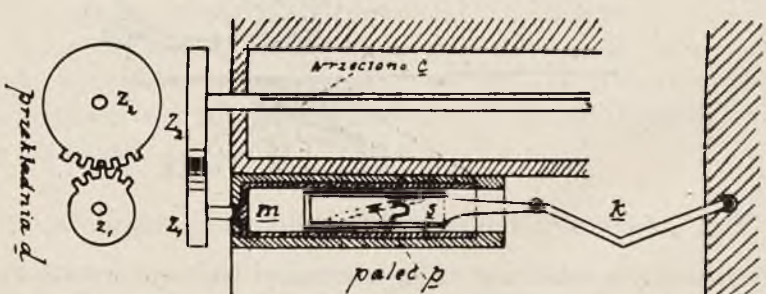


Rys. 4. Dług. odrzut - mały kąt podniesienia.

Rys. 5. Krótki odrzut - duży kąt podniesienia

Rys. 6. Faza pośrednia

szym przekroju; mechanizm, nadający ruch obrotowy wrzecionu zbudowany jest w ten sposób, że przy małych kątach podniesienia płyn przecieka przez duże brózdy (rys. 4), dając odrzut 1 m. 80, — zaś

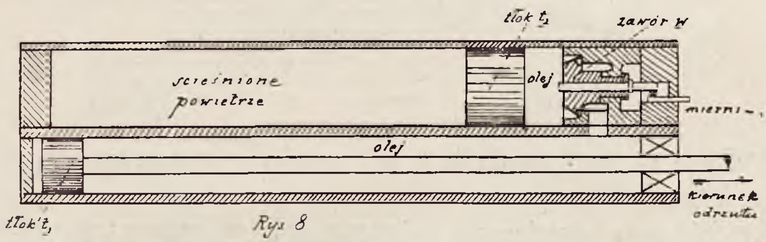


Rys. 7.

przy dużych kątach — przez małe brózdy (rys. 5), dając odrzut 1 m. 10· rys. 6 przedstawia fazę pośrednią.

Ruch obrotowy wrzeciona podczas nadawania kąta podniesienia, otrzymany jest w ten sposób, że pod działaniem mechanizmu podniesień suwak cylindryczny s (rys. 7) otrzymuje ruch posuwisty w stosun·

ku do cylindra m, który na swej wewnętrznej powierzchni posiada śrubową brózdę, w której ślizga się palec *p*, osadzony na suwaku *s*, wskutek czego cylinder m i połączony z nim wycinek zębaty z_1, przekładni *d* obraca się i powoduje obrót wycinka zębatego z_2, a z nim razem wrzeciona *c*. Koniec wrzeciona ma kształt uciętego stożka, tworząc dławik *l* (rys. 3). Pod cylindrem opornika znajduje się napełniacz samoczynny n, który zapewnia w każdej chwili należyte napełnienie opornika, pochłaniając nadmiar objętości oleju w razie rozszerzania się takowego z powodu wzrostu temperatury; pojemność napełniacza wynosi 1,7 litra; pręt napełniacza *t* stanowi miernik, który wystając na zewnątrz lub chowając się, wskazuje ilość oleju, zawartego w napełniaczu. Powrotnik jest powietrzny; tłok powrotnika t_1 (rys. 8) w czasie odrzutu wtłacza do górnego cylindra olej, który popycha przed sobą tłok t_2 zgęszczając powietrze. Górny cylinder zawiera zawór *w*, który w czasie odrzutu otwiera się szeroko, tworząc duży otwór dla przeciekania oleju;



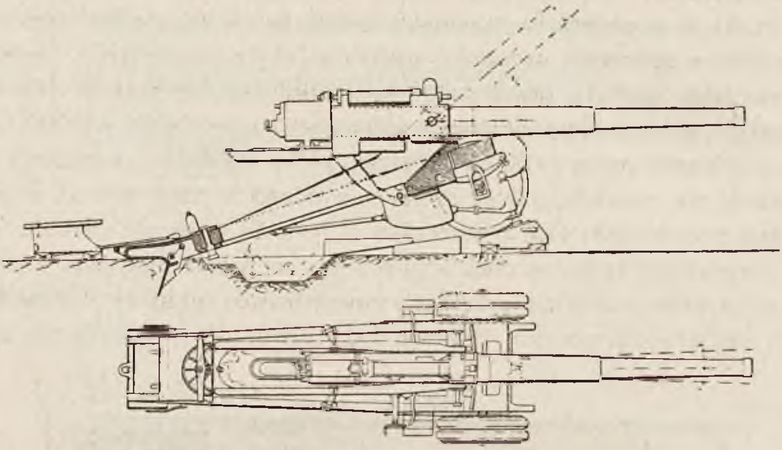
Rys 8

w czasie powrotu zawór ten cofa się i pozostawia otwartą dla przeciekania oleju tylko bardzo małą przestrzeń, umarzając szybkość dosyłania. Powrotnik, z powodu małej długości odrzutu, przy dużych kątach podniesienia, — posiada dość wysoką prężność początkową (około 100 kg. cm²), jednakowoż dzięki dużej objętości zbiornika powietrza nie daje zbyt dużego ciśnienia końcowego; pomiędzy tłokiem t_2 i zaworem *w* znajduje się rezerwa oleju powrotnika, kontrolowana zapomocą miernika podobnego, jak w a. p. 75 mm. wz. 1897.

3. **Opornik i powrotnik a. d. 145/155 mm. wz. 1916 Saint-Chamond.**

Działo to posiada opornik oddzielony od powrotnika, przyczem organy te działają równolegle; ruch lufy w czasie odrzutu i powrotu odbywa się wewnątrz walcowej pochwy, zw. kołyską; opornik umieszczony jest w dolnej części tej pochwy, zaś powrotnik — w górnej (rys. 9); masę odrzutową stanowi tu lufa z tłokami opornika i powrotnika; zasadnicza różnica z a. d. 155 mm G. P. F. polega na tem, iż 1) odrzut ma długość stałą; 2) płyn, użyty w oporniku, stanowi woda (1 cz.) z gli-

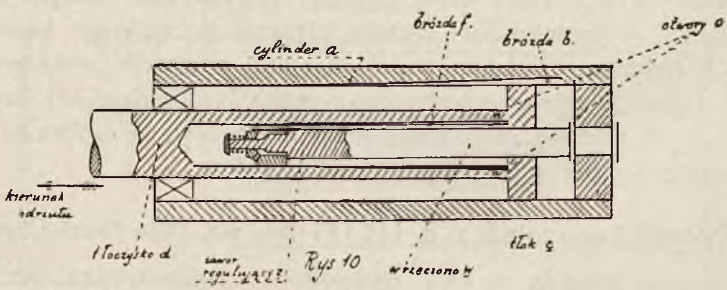
ceryną (2 cz.); 3) powrotnik (wz. marynarki francuskiej) naładowany jest samem powietrzem; jest to t. zw. powrotnik o działaniu bezpośrednim, t. zn. tłok sprzężony mechanicznie (zapomocą tłoczyska) z lufą działa bezpośrednio na powietrze, ścieśniając takowe (podczas, gdy w



Rys. 9.

a. d. 155 mm. G. P. F. działanie to jest przekazywane przez płyn i wolny tłok powrotnika).

Rys. 10 przedstawia schematycznie główne organy opornika; na wewnętrznej powierzchni ściany *a* cylindra powrotnika wyżłobione są 3 brózdy *b*, posiadające stałą szerokość, lecz zmienną głębokość, zmniejszającą się od przodu ku tyłowi.

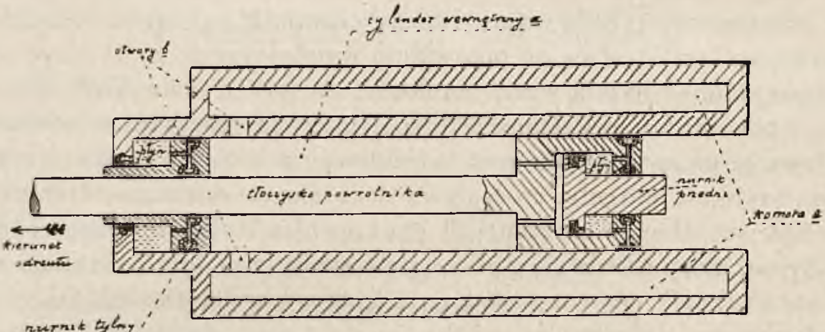


Rys 10

Tłoczysko *d* jest wydrążone i posiada na swej wewnętrznej powierzchni brózdę *f*, o przekroju zmiennym, zwiększającym się od tyłu ku przodowi: wrzeciono *w* służy tylko do podtrzymywania pierścieniowego zaworu regulującego *z*, który osadzony jest na końcu wrzeciona i który jest przyciskany do swego gniazda przez sprężynę śrubową. W czasie odrzutu cylinder *a* i wrzeciono *w* pozostają w miejscu, zaś

tłoczysko z tłokiem cofają się ku tyłowi; przyczem płyn glicerynowy przecieka przez brózdy *b* z tylnej części cylindra do przedniej, hamując ruch odrzutowy; w tym samym czasie płyn przecieka również przez otwory *o* do przestrzeni wewnątrz tłoczyska, i otwierając zawór *z* wypełnia wewnątrz tłoczyska przestrzeń opróżnioną przez ruch odrzutowy. Podczas powrotu (wywołanego przez działanie powrotnika) płyn przecieka z przedniej części cylindra do tylnej przez brózdy *b;* zaraz na początku powrotu zawór *z* zostaje zamknięty dzięki działaniu sprężyny, i płyn, uwięziony wewnątrz tłoczyska (za zaworem *z)* może przeciekać jedynie przez brózdę *f*, co reguluje szybkość powrotu, gdyż brózda *f* ma przekrój zwiększający się ku przodowi, a więc w czasie powrotu odnośny otwór staje się coraz mniejszy, wobec czego dosłanie odbywa się bez uderzenia.

Rys. 11 przedstawia schematycznie główne organy powrotnika; ja-



Rys 11

ko gaz używa się tu suche powietrze. Celem urzeczywistnienia dużej początkowej objętości powietrza, przy możliwie najlepszem wykorzystaniu miejsca, cylinder powrotnika składa się z dwóch komór; tłok powrotnika posuwa się w cylindrze wewnętrznym *a*, który połączony jest 6 otworami *b* z komorą pierścieniową *c;* w czasie odrzutu, tłoczysko z tłokiem cofają się, zaś cylinder powrotnika pozostaje w miejscu, wobec czego tłok spręża gaz, który, rozprężając się po skończonym odrzucie, dosyła z powrotem tłok i tłoczysko, a przez to i lufę do położenia bojowego; objętość powietrza w powrotniku w położeniu bojowem wynosi 20,5 litra przy prężności początkowej 60 atmosfer. Największa trudność w tym systemie polega na urzeczywistnieniu należytych uszczelnień w powrotniku; uszczelnienia te, przedstawione schematycznie na rys 11, oparte są na zasadzie nurników hydraulicznych; każdy nurnik składa się z głowicy i tłoczyska, które mogą przesuwać się bądź w dławicy tłoczyska powrotnika (nurnik tylny), bądź w gło-

wlicy tłoka powrotnika (nurnik przedni); głowica każdego nurnika pod działaniem ścieśnionego powietrza ściska płyn, który obciska z doskonałą szczelnością uszczelnienia skórzane w miejscach, w których nurniki stykają się bądź z tłoczyskiem, bądź z tłokiem, bądź z cylindrem powrotnika.

4. **Oporniki i powrotniki dział Schneidra.**

Działa te posiadają opornik oddzielony od powrotnika, przyczem opornik i powrotnik działają równolegle; opornik daje odrzut stały i posiada wrzeciono z zaworem regulującym. Detale urządzenia opornika i powrotnika znane są z naszych regulaminów a. d. 105 mm wz. 1913 i hb. c. 155 mm. wz. 1917 (Art. 4); nie podaję więc ich tu, zaznaczę tylko, że budowa oporników Schneidra odznacza się b. dużą jednolitością, i że ten sam system stosuje do dział najrozmaitszych kalibrów (75 mm., 105 mm., 155 mm., 220 mm. i 280 mm), będących w użyciu art. francuskiej w czasie wojny. Należy zauważyć, że system Schneidra zasadniczo tem różni się od poprzednio wymienionych, że 1) masę odrzutowi stanowi tu lufa wraz z sankami, zawierającemi cylindry opornika i powrotnika, zaś odnośne tłoki i tłoczyska pozostają w miejscu; wpływa to na zwiększenie masy odrzutowej, a więc zmniejsza początkową szybkość odrzutu, co wpływa dodatnio na skuteczność sprzętu (i zmniejsza długość odrzutu); 2) gaz opornika styka się bezpośrednio z płynem, który składa się z gliceryny z wodą (z małym dodatkiem sody kaustycznej); płyn ten nie daje z gazem trwałej emulsji, jakby to miało miejsce z olejem; gaz nigdy nie styka się z ruchomemi uszczelnieniami tłoka i tłoczyska, bez względu na kąt podniesienia; pozwala to uniknąć skomplikowanej budowy wolnego tłoka i przepony, jak w powrotniku a. p. 75 mm. wz. 1897 i a. d. 155 mm. G. P. F., oraz trudnej budowy uszczelnień, jak w powrotniku a d. 145/155 wz. 1916 St. Chamond.

(c. d. n.)

BAŁACZYŃSKI JERZY Inż.-chem.

O ROLI LEPKOŚCI ROZTWORÓW PIROKSYLINOWYCH PRZY FABRYKACJI PROCHU.

W rosyjskich wytwórniach prochu przy przyjmowaniu bawełny strzelniczej z oddziału fabryki bawełny strzelniczej do oddziału prochowego były wykonywane, zgodnie z przepisami, następujące badania bawełny strzelniczej:

1) na zawartość azotu metodą Lunge'go,

2) na stałość, metodą Bergmana (ponadto niektóre fabryki wprowadziły badanie metodą Obermüllera),

3) na rozpuszczalność,

4) na stopień rozdrobnienia.

Jakkolwiek wszystkie laboratorja fabryk prochu posiadały te lub inne przyrządy do oznaczania lepkości, to jednak używano ich prawie wyłącznie do badania smarów, a jeżeli nawet od czasu do czasu oznaczano na nich lepkość roztworów bawełny strzelniczej, to oznaczenia te miały charakter raczej teoretyczny, niż praktyczny. Naogół nie przypuszczano, aby lepkość roztworu bawełny strzelniczej [1]) miała znaczenie zasadnicze dla fabrykacji prochu. Jest to tem dziwniejsze, że przy fabrykacji prochu ma się przeważnie do czynienia z mechaniczną przeróbką substancji koloidalnej, której cechą najbardziej charakterystyczną jest właśnie **lepkość.** Otrzymywanie, np. taśmy z masy prochowej posiada dużo cech wspólnych ze swo-

---

[1]) W dalszym ciągu będziemy używali skrótu „lepkość roztworu bawełny strzelniczej", zamiast „lepkość alkoholowo-eterowego roztworu bawełny strzelniczej.

bodnym wypływem roztworu bawełny strzelniczej z rurki w przyrządzie do oznaczania lepkości, z tą oczywiście różnicą, że w drugim wypadku roztwór jest rzadszy i ciśnienie mniejsze. Pewne wzmianki o znaczeniu lepkości przy fabrykacji prochu zaczęły się zjawiać od roku 1910-go w „Mémoires des poudres et salpêtres", nie zwróciły one jednak na siebie dostatecznej uwagi rosyjskich wytwórni prochu. Da się to wytłomaczyć tą okolicznością, że rosyjskie fabryki prochu do roku 1913-go wyrabiały bawełnę strzelniczą wyłącznie z odpadków bawełnianych, przyczem nitrację przeprowadzano w wannach i garnkach, to jest w warunkach nader sprzyjających otrzymywaniu bawełny strzelniczej mało lepkiej. Wobec tego produkcja prochu naogół nie napotykała na szczególne trudności i mało było powodów, któreby mogły pobudzić do pogłębienia badań nad własnościami fizycznemi bawełny strzelniczej. W poszczególnych jednak wypadkach napotykano na trudności: np., w roku 1913, fabryka prochu w Kazaniu nabyła na próbę niewielką partję wyczeszków lnianych i przerobiła je na bawełnę strzelniczą; jakkolwiek ta ostatnia odpowiadała wszelkim wymogom przepisów, to jednak wyrób prochu z tej bawełny nastręczał spore trudności i otrzymywano tak dużą ilość braków, że zarząd fabryki zrzekł się dalszego zakupu kądzieli lnianej, nie bacząc na taniość tego materjału. W roku 1913, a szczególnie w 1914-ym fabryki prochu zaczęły wprowadzać u siebie bardziej nowoczesne sposoby nitracji, — w wirówkach Selviga i na aparatach Thomsona. Gdy w roku 1915-ym wskutek wciąż wzrastającego zapotrzebowania na proch rynki nie były już w stanie dostarczyć dostatecznej ilości odpadków bawełnianych, musiano z konieczności nabywać zarówno linters, jak i wyczeszki lniane, a nawet delinters [2]), który ukazał się wówczas na rynku.

Przez czas dłuższy fabryki miały wtedy do czynienia z wprost nieprzewidzianemi i niewyjaśnionemi trudnościami przy wyrobie bawełny strzelniczej. Dopiero po wprowadzeniu oznaczenia lepkości roztworów bawełny strzelniczej i w związku z tem pewnych zmian organizacyjnych przy wyrobie prochu trudności powyższe zostały usunięte. Pozostawały one, jak się okazało, w związku z dużą lep-

---

[2]) Odpadki bawełniane są odpadkami tkackich i przędzalniczych fabryk. Materjał ten jest dosyć drogi, gdyż jest używany do fabrykacji baji. Linters jest to włókno znajdujące się na zewnętrznej stronie zalążni bawełny; jest używany również do fabrykacji baji. Delinters jest to puch znajdujący się na nasieniu bawełny. Gdy cena bawełny wynosiła 28 rb. pud odpadków bawełnianych około 22 rb., lintersu około 18, to delinters kosztował około 5 rubli za pud.

kością otrzymywanych roztworów bawełny strzelniczej. Trudności te były następujące:

Okazało się przedewszystkiem, że potrzebna była znacznie większa ilość rozpuszczalnika do roztworów bawełny strzelniczej bardziej lepkich, aby masa wyciekała zarówno z prasy kontrolnej, jak i fabrycznej pod tem samem ciśnieniem, co i masa z mało lepkiej bawełny strzelniczej. Mało lepkie roztwory bawełny strzelniczej (40—60 według Ostwalda) zużywały 117—122% rozpuszczalnika, gdy ciśnienie wynosiło 300 atm., zaś bardzo lepkie (300—400 według Ostwalda) zużywały — 145—150% a nawet i więcej rozpuszczalnika.

Pomimo tak znacznej ilości rozpuszczalnika masa, uzyskana z roztworów bawełny strzelniczej o wysokiej lepkości, miała wygląd suchawy i rozsypywała się, podczas gdy masa z bawełny strzelniczej, „mało lepkiej" tworzy niewielkie kłaczki.

Oprócz tego można było zaobserwować następujące zjawisko: Przy podawaniu masy z ugniatarek do pras umieszczą się ją do hermetycznie zamykanych naczyń, w celu zapobieżenia wysychaniu. Naczynia te, zanim przyjdzie na nie kolej, stoją godzinę lub dwie w oddziale pras. W razie gdy masa jest bardzo lepka, to zachodzą w niej pewnego rodzaju zmiany, polegające na tem, że część rozpuszczalnika ścieka na dół, wskutek tego na dnie naczynia zbiera się masa bardziej rzadka, — zjawisko, którego się nie obserwuje przy masie z bawełny strzelniczej mało lepkiej. Pozatem masa ta z prasy wypływa w sposób nieregularny. Taśma zostaje skręcona w takim stopniu, że znaczną ilość prochu musi być przerabiana na nowo, jako brak. Ten nieprawidłowy bieg taśmy prochowej jest właśnie skutkiem niejednostajności masy. Lecz nawet, gdy w celu usunięcia wyżej opisanego zjawiska tłoczy się masą niezwłocznie po podaniu jej z ugniatarek, to ma się do czynienia z innem bardzo przykrem i w dodatku nie dającem się niestety usunąć zjawiskiem. Zjawisku temu nadaję nazwę „pęcznienia", względnie „sprężystości" masy. Polega ono na tem, że przy wstępnem prasowaniu masa sie nie zlewa w jednolitą bryłę, lecz przy obluźnieniu ciśnienia wstępnego prasowania znowu się podnosi w cylindrze, pęcznieje i przytem pęka. Przez utworzone w ten sposób szczeliny przenika powietrze, które pozostaje w taśmie prochowej, wskutek czego tworzą się w niej pęcherze, dając t. zw. „szarą" taśmę. Obserwowane jest pozatem jeszcze i drugie zjawisko, spowodowane „sprężystością" masy: taśmę otrzymuje się grubszą niż szczelina (otwór) wypustowa i przytem tem grubszą, im większa była lepkość roztworu bawełny

strzelniczej. Pozatem tąśma ma powierzchnię nierówną (chropowatą), podobną do skóry „chagrin". Przy bawełnach strzelniczych bardzo lepkich wskutek tego rozszerzania się taśmy w kierunku poprzecznym, brzegi taśmy wychodzą zazębione, gdyż ulegają zrywaniu.

A więc, w razie b. lepkich roztworów baweln strzelniczych z pras wychodzą tąśmy prochu o następujących defektach:

1) Taśma zostaje skręcona,

2) Taśma wychodzi „szara" (z pęcherzykami),

3) Otrzymuje się taśmę grubszą od przekroju szczeliny wypustowej,

4) Powierzchnia taśmy jest nierówna, chropowata.

Pozatem rozchód rozpuszczalnika jest większy.

Dwa pierwsze braki mogą być w większym lub mniejszym stopniu usunięte za pomocą środków następujących:

Masę należy tłoczyć niezwłocznie po otrzymaniu, celem uniknięcia skręcania się taśmy, oraz wykonywać wstępne tłoczenie masy niedużemi porcjami, celem zmniejszenia tworzenia się pęknięć i usunięcia w ten sposób „szarości" taśmy.

Pozotałe natomiast braki są nieusuwalne.

Szczególnie duże znaczenie posiada brak trzeci. Gdyby zwiększenie grubości taśmy było zawsze jednakowe, nie sprawiałoby to wielkiej różnicy, gdyż wystarczałoby odpowiednie zmniejszenie wymiarów szczeliny wypustowej. Wskutek tego jednak, że na jednej i tej samej tłoczni przerabiane są partje bawełny strzelniczej o różnym stopniu lepkości, a co za tem idzie o niejednakowym stopniu „pęczniena", otrzymuje się taśmy gotowego prochu o znacznych różnicach przekroju.

Wyżej przytoczone powody wskazują na konieczność wprowadzenia oficjalnej próby na lepkość. Pozwoli ona.

1) Określić niezdatność bawełny strzelniczej do przeróbki już w pierwszym okresie jej fabrykacji.

2) Wytwarzać proch o mniej więcej jednakowej grubości i zmniejszyć w ten sposób prawdopodobny rozsiew szybkości pocisku.

W Kazańskiej wytwórni prochu (dla prochu marki S. P. do 3" szybkostrzelnego działa) do czasu wprowadzenia próby na lepkość i odpowiednich zmian w organizacji pracy, przy przeciętnej grubości taśmy 0,95—0,97 mm. obserwowano największe odchylenia grubości poszczególnych taśm w granicach od 0,82—1.08 mm. Tak znaczne odchylenia grubości są niedopuszczalne, gdyż wskutek tego prawdopodobny rozsiew szybkości przekraczałby dopuszczalne przepisowe

granice. Wobec tego dla prochu S. F. została wprowadzona dodatkowa czynność segregowania taśm według grubości. Gdy jednak bieg fabrykacji został zorganizowany tak, iż partje bawełny strzelniczej dobierano w zależności od lepkości ich roztworów, zaczęto otrzymywać taśmy o tak jednostajnej grubości, że można było zaniechać sortowania ich według grubości i uzyskać tą drogą zmniejszenie kosztów.

Przy oznaczaniu za pomocą przyrządu Ostwalda lepkości 2% roztworów acetonowych bawełny strzelniczej wielokrotne doświadczenia wykazały, co następuje:

1) O-ile stopień lepkości nie przekracza 80, fabrykacja prochu odbywa się zupełnie normalnie i nie zachodzi potrzeba stosowania jakichkolwiek zarządzeń specjalnych.

2) Gdy lepkość wynosi od 80 do 350, niezbędnem już jest dobieranie partji w ten sposób, aby krańcowe wartości lepkości nie różniły się od siebie więcej niż o 50%, koniecznem jest również dobieranie odpowiedniego przekroju otworów wypustowych dla takiego szeregu partji.

Pozatem jest niezbędny ściślejszy i dokładniejszy nadzór nad biegiem fabrykacji prochu.

3) Przy wartościach lepkości ponad 350, otrzymywanie zdatnego do użytku prochu jest **niemożliwe,** dla tego też partje bawełny strzelniczej o tak wysokiej lepkości winny być zabrakowane.

Jakież warunki fabrykacji prochu, oraz jakie własności surowców składają się na otrzymywanie roztworów o znacznych lepkościach?

W celu rozwiązania tego zagadnienia zostały zbadane w dużej ilości partje bawełny strzelniczej, wybrane zarówno z kolekcyj poprzednich wyrobów, jak i z pośród partyj świeżo przerabianych. Ponadto w pracowni została specjalnie przyrządzona pewna ilość wzorów bawełny strzelniczej. Po usystematyzowaniu otrzymanych wyników doszedłem do następujących wniosków.

1) **Rola surowców:**

Najmniejszy stopień lepkości posiadają roztwory bawełny strzelniczej, otrzymane z odpadków bawełnianych (odpadki z fabryk tkackich i przędzalniczych); większy — otrzymane z lintersu, jeszcze większy z delintersu, i wreszcie największy — roztwory bawełny strzelniczej, otrzymane z wyczeszków lnianych.[3])

---

[3]) Wzór bawełny strzelniczej, przygotowanej z wyczeszków lnianych, wzięty ze zbiorów, dał rozwór o lepkości 600'.

2) **Wpływ temperatury kąpieli, stężenia kwasów i czasu nitrowania na lepkość bawełny strzelniczej, otrzymanej z jednego i tego samego materjału.**

Badania te prowadzono głównie nad próbkami, otrzymanemi w laboratorjum. Dowiodły one, że im wyższa była temperatura kąpieli, im wyższe stężenie kwasów i im krócej trwało nitrowanie, tem naogół lepkość roztworu była większa, nawet w razie prawie jednakowej zawartości azotu w próbkach.

3) **Wpływ stopnia znitrowania.**

Badania te były prowadzone nad próbkami bawełn strzelniczych zarówno dawniejszego wyrobu, jak i bieżącego, otrzymywanych z „odpadków" bawełnianych. Wykazały one, że bawełny strzelnicze „A", o zawartości azotu, odpowiadającej 208 cm.^{3} tlenku azotu według Lunge'go,[4]) oraz bawełny „B", o zawartości poniżej 196 cm^3, posiadają przeważnie (za małemi wyjątkami) lepkość nieznaczną, nieprzekraczającą 60. Im zawartość azotu bawełny strzelniczej była bardziej zbliżona do 202,5 cm.^{3}, (co odpowiada 12,75% azotu i wzorowi empirycznemu $C_{24}H_{30}O_{10}(ONO_2)_{10}$), tem lepkość naogół była wyższa. Ten ostatni wzór odpowiada tak zwanej bawełnie kolodjonowej. Zbadano również kilka próbek bawełny pirokolodjonowej oraz prochu z tej bawełny; badania te dały lepkości następujące:

1) Bawełna pirokolodjonowa wytwórni amerykańskiej (Providence). Lepkość od 85 do 120 — tlenku azotu — 201,5 cm.^{3}; rozpuszczalność — 98%.

2) Bawełna pirokolodjonowa fabryki amerykańskiej „DU PONT". Lepkość od 150 do 250 — tlenku azotu -- 200,5 cm.^{3}; rozpuszczalność — 95%.

3) Bawełna pirokolodjonowa otrzymana w laboratorjum Kazańskiej fabryki prochu po 3½-godzinnem nitrowaniu odpadków w temperaturze 18° C. za pomocą mieszanki kwasowej o składzie:

19,5%	monohydratu	HNO_3
67,5%		H_2SO_4
13%		H_2O

posiadała lepkość 105, tlenku azotu 201,5 cm.^{3}, rozpuszczalność 96% natomiast tegoż rodzaju bawełny strzelnicze, otrzymane fabrycznie w omawianej fabryce prochu, miały lepkość znacznie wyższą; otrzymane w wannach posiadały lepkość od 150 do 250, otrzymane zaś

---

4) Oznacza to, że 1 gram takiej bawełny strzelniczej wywiązuje w nitrometrze 208 cm.^{3} tlenku azotu (NO).

na wirówkach — od 200 do 450. Jedna z partji bawełny pirokolodjonowej, otrzymaną na wirówkach, posiadała lepkość = 1630!!!

Zachodzi pytanie, jakim własnościom surowców przypisać należy fakt, że rozmaite surowce (odpadki, linters, delinters i wyczeszki lniane) dają bawełny strzelnicze o różnej lepkości.

Dla rozwiązania tego pytania wzięte zostały włókna wspomnianych materjałów oraz włókna szarpi ze szmat i poddane ostrożnie działaniu odczynnika Schweizera na szkiełku, poczem po rozpuszczeniu celulozy pozostałość ostrożnie odmywano i badano pod mikroskopem. Wtedy wyraźnie były widoczne resztki powłoki otaczającej włókna. Powłoka ta jest pochodzenia mineralnego i zapewne składa się z krzemionki. Szarpie tej powłoki prawie wcale nie posiadają: pod mikroskopem obserwowano jedynie niewielką ilość jej kawałeczków.

W odpadkach bawełnianych spostrzec się dała już znaczna ilość odłamków, oraz pewna ilość rurek. **Pozostałość po rozpuszczeniu** lintersu i delintersu składa się prawie wyłącznie z całych rurek, odłamków spostrzega się jedynie bardzo nieznaczną ilość.

Z wyczeszków lnianych pozostają również prawie wyłącznie całe rurki, przyczem ścianki tych rurek są przypuszczalnie grubsze, niż u poprzednich materjałów.

Pozatem na rurkach tych są widoczne gdzieniegdzie węzełki i zgrubienia.

Z doświadczeń powyższych wynika, że im w lepszym i mniej uszkodzonym stanie zachowana była powłoka mineralna, otaczająca włókna, tem większa była lepkość otrzymywanego z tego materjału roztworu bawełny strzelniczej. Powłoka ta prawdopodobnie powstrzymuje dostęp kwasów nitrujących do celulozy, utrudniając proces nitrowania i czyniąc go nierównomiernym. Ściera się ona w mniejszym lub większym stopniu, o ile włókna poddaje się działaniom mechanicznym (dłuższe użycie), jak naprzykład w razie odpadków, a zwłaszcza szmat. W celu sprawdzenia tych wywodów zostało wykonane następujące doświadczenie: Wzięto 3 próbki lintersu z jednej i tej samej partji. Pierwsza próbka została rozdrobniona w holendrze o ostrych nożach, które, jak wiadomo, tną włókna na kawałeczki walcowate; drugą próbkę rozdrabniano w holendrze o nożach tępych, które rozgniatają włókna, i wreszcie trzeciej próbki zupełnie nie poddawano obróbce mechanicznej. Te trzy próbki znitrowano za pomocą jednej i tej samej mieszanki kwasowej i w warunkach zupełnie

jednakowych. Oto wyniki badań otrzymanych z baweł strzelniczych.

	tlenku azotu	lepkość
Działanie tępych nożów	201,8 *cm*^{3}	65
„ ostrych „	200,2 „	190
Materjał nie rozdrobniony	199,5 „	210

Doświadczenia te w zupełności uwydatniają wpływ, jaki wywiera usunięcie powłoki krzemionkowej; lepkość otrzymuje się znacznie mniejsza, mimo zwiększonej zawartości azotu, podczas gdy zasadniczo powinnoby zachodzić wtedy zjawisko odwrotne.

Z drugiej zaś strony doświadczenia te wykazały możność otrzymywania dobrej bawełny strzelniczej z delintersu.[5])

Pozostaje jeszcze wyjaśnić, dlaczego niska temperatura nitrowania, dłuższy czas nitrowania, oraz słabsza mieszanka kwasowa wpływają dodatnio, powodując zmniejszenie lepkości roztworów bawełny strzelniczej.

Nitrowanie, jak i każda inna reakcja esteryfikacji zachodzi w czasie, zaś forsowanie tej reakcji czy to drogą podwyższania temperatury, czy też innym sposobem, bezwarunkowo zwiększa reakcje wtórne, zjawisko dobrze znane chemikom, którzy pracowali nad otrzymywaniem estrów, związków o stosunkowo złożonej cząsteczce.

Otóż przypuszczam, że wysoka lepkość spowodowana jest obecnością w bawełnie strzelniczej poza podstawowym związkiem chemicznym — innych związków, które są również nitrocelulozami, innemi słowy, jest skutkiem niejednorodności bawełny strzelniczej pod względem chemicznym.

Jakim że to domieszkom zawdzięczamy wysoką lepkość roztworów bawełny strzelniczej?

Widzieliśmy już, że przy zachowaniu jednakowych pozostałych warunków do najbardziej lepkich roztworów bawełny strzelniczej należą te, których zawartość azotu wynosi około 203 cm.^{3}, (t. j. oko-

---

[5]) Delinters, jak wspomniałem, jest materjałem nadzwyczaj tanim (mniej więcej 4 razy tańszym, niż odpadki bawełniane), nie jest bowiem zupełnie używany przez fabryki tkackie.

Odbijanie delintersu od nasienia bawełnianego zapoczątkowane zostało w niektórych olejarniach, w celu otrzymania cennego materjału — makuchów pastewnych. O ile olej jest wygniatany z nasion o nieodbitym puchu, to otrzymane w ten sposób makuchy nie nadają się dla karmienia bydła, gdyż powodują łechtanie w krtani. Odbijanie więc puchu przynosi podwójną korzyść: otrzymuje się jednocześnie pastewne makuchy i delinters. Zaznaczyć jednak należy, że wobec zanieczyszczenia delintersu łuską nasion i olejem wymaga on doskonałego i dosyć kosztownego oczyszczania.

Mimo to, otrzymany po oczyszczeniu materjał jest tańszy od lintersu.

ło 12,8% N), stąd też należy wnioskować, że około tej granicy znajduje się obszar nitroceluloz,[6]) dających najbardziej lepkie roztwory:

Wobec powyższego wyłania się następująca hipoteza:

1) Bawełna strzelnicza nie jest osobnikiem chemicznym, lecz złożoną mieszaniną różnych, zbliżonych co do składu nitroceluloz.

2) Wzór celulozy jest $(C_6H_{10}O_5)$ n, gdzie n jest liczbą dużą, w każdym razie większą od 4.

3) Pośród nitroceluloz rozpuszczalnych w mniejszym lub większym stopniu w mieszaninie alkoholowo-eterowej, znajduje się pewna ilość nierozpuszczalnych w całkowitem znaczeniu tego słowa. Nitrocelulozy te pęcznieją jedynie w wysokim stopniu pod wpływem rozpuszczalników i skutkiem tego posiadają tak znaczny stopień lepkości.

4) Napęczniałe od nasiąknięcia rozpuszczalnikiem kawałeczki tych nierozpuszczalnych nitroceluloz, zachowując swoje ścianki, dążą do przybierania kształtu kulistego — przy ugniataniu spłaszczają się, lecz po zmniejszeniu ciśnienia przyjmują z powrotem kształt kulisty. Tem się tłomaczy zjawisko „pęcznienia" masy i powierzchni „à la chagrin" prochu.

5) Nitrocelulozy te pod względem zawartości azotu zajmują miejsce cokolwiek wyżej ponad dziesięcio-azotową nitrocelulozą.

Powyższa hipoteza wyjaśnia po pierwsze: dlaczego trudniej jest otrzymać dobry małolepki pirokolodjon, niż bawełnę strzelniczą „A" i „B", po drugie zaś dlaczego warunki, które powodują nierównomierność działania kwasów na materjał w różnych jego punktach, wpływają ujemnie na lepkość bawełny strzelniczej.

---

[6]) Poniżej będę używał wyrazu „bawełna strzelnicza" dla produktu realnego, zaś „nitroceluloza" dla — hipotetycznego indywidualnego chemicznego materjału. Z mieszaniny tych ostatnich składa się bawełna strzelnicza.

RECENZJE.

STANY ZJEDNOCZONE A. P.

The Coast Artillery Journal, Fort Monroe Va., 1926. Styczeń

Hart T. C. kpt. Potęga morska. Wojna morska.

Składniki potęgi morskiej:

1) warunki geograficzne,
2) zasoby przyrodzone i rozwój przemysłu,
3) charakter i ilość ludności,
4) forma rządu,
5) marynarka hadlowa,
6) marynarka wojenna.

Stany Zjednoczone jako potęga morska.

Omawiając warunki geograficzne, gospodarcze i żeglugi Stanów Zjednoczonych, autor dochodzi do wniosków, że są one potęgą morską, jakkolwiek pod względem marynarki handlowej i wojennej ustępują niektórym państwom, z powodu braku odpowiedniego doświadczenia..

Obrona nadbrzeżna Wielkiej Brytanji.

Obrona nadbrzeżna składa się z oddziałów marynarki wojennej, wojska lądowego i lotnictwa.

Artylerja ciężka, obejmująca sprzęt na podstawach stałych, składa się z 42 bateryj, z których 23 stacjonuje w Wielkiej Brytanji:

Portsmouth (6 bateryj w Clarence Barracks, 3 w Fort Brookhurst);
Plymouth i Falmouth (4 baterje w Plymouth),
Edinburg (2 baterje w Leith Fort),
Inverness (1 baterja w Fort William),
Queenstown (Irlandja) (2 baterje na wyspie Spike, 1 baterja w Fort Templebreedy, 1 baterja, w Fort Carsklake),
Lough Swilly (północna Irlandja) (1 baterja w Lough Swilly)
Berehaven (Irlandja) (2 bat. na wyspie Bere).

Baterje te, z wyjątkiem Portsmouth i Plymouth (pełny stan pokojowy) są obsadzone przez personel pielęgnujący sprzęt.

Baterje dla celów taktycznych i administracyjnych grupuje się w komendy ogniowe, — odcinków i twierdz, stosunkowo do ich rozmieszczeń i rozważań taktycznych.

Organizacja stała powyżej baterji nie istnieje.

Obecnie fortyfikacje stałe podlegają komendantom twierdz (z wojska lądowego) mających nominalnie władzę i nad jednostkami floty wojennej, a podczas wojny i nad przydzielonemi jednostkami lotnictwa.

Ze względu na obecne stosunki i właściwości organizacji, ostatnia ma pewne braki wynikające z tego, że:

1) Komitet Obrony Imperjum nie ma siły do przeprowadzenia swej polityki obrony,

2) nie udało się uzgodnić rozbieżnych poglądów szefów składników sił zbrojnych Imperjum,

3) Każdy ze składników chce uzyskać przewagę nad pozostałymi,

4) Szefowie poszczególnych składników nie oceniają w zupełności wpływu rozwoju pozostałych składników w wojnie przyszłości.

Luty.

Johnson A. W., kpt. mar. Lotnictwo w obronie nadbrzeżnej.

1. *Dozorowanie obszarów morskich.*

Lotnictwo nie zastąpi okrętów, jako środka dozorowania dróg morskich oraz — przewozu ludzi i sprzętu, a to z względu na właściwości płatowców co do pojemności, siły nośnej oraz czasu i promienia działania.

Znaczenie okrętu morskiego, pływającego na powierzchni, jest tem większe, że łodzie podwodne nie stanowią narazie praktycznego środka przewozu ładunków.

II. *Zadanie obrony nadbrzeżnej.*

Pojęciem obrony nadbrzeżnej obejmujemy działania obronne, skierowane przeciwko działaniom nieprzyjaciela na wybrzeżach (ochrona żeglugi, miast i ważnych linij połączeń).

Ponieważ nieprzyjaciel może działać przy pomocy floty wojennej, wojska lądowego (desanty) i lotnictwa, przeto i obrona nadbrzeżna powinna obejmować te trzy składniki siły zbrojnej.

Natarcia na obszary nadbrzeżne można podzielić na dwa rodzaje: natarcia na wielką skalę i zagony.

Obowiązkiem floty wojennej jest przeciwstawić się na pełnem morzu każdej wielkiej ekspedycji, której celem jest desant, oraz — związać ją, zanim poczyni ona szkody lub przeprowadzi desant. W razie niepowodzenia floty, obowiązek odparcia najazdu przechodzi na wojsko.

Natomiast w przypadku małych natarć (zagonów), obowiązek zwalczania ich spoczywa na oddziałach obrony nadbrzeżnej, gdyż w ten sposób lądowe siły zbrojne w polu oraz flota wojenna uzyskują swobodę działania, pozwalając na czynności, bardziej odpowiadające ich właściwościom.

Flota wojenna (flota linjowa) pilnuje dróg morskich i dąży do zachowania tego dozoru w swem ręku, drogą niszczenia, obezwładniania lub blokowania nieprzyjacielskich sił morskich.

W ten sposób oswabadza ona nietylko siebie, lecz i własne wojsko lądowe, od niebezpieczeństwa natarcia od strony lądu.

III. *Wpływ potęgi morskiej.*

Posiadając w swej ręce panowanie na morzach, można zupełnie swobodnie posiłkować się morskiemi drogami dla celów operacyjnych i gospodarczych, oraz niedopuścić nieprzyjaciela do ciągnięcia tych samych korzyści z żeglugi morskiej.

IV. *Siły obrony nadbrzeżnej.*

Miejscowe siły obrony nadbrzeżnej składają się z oddziałów floty i wojska.

Do pierwszych należą niszczyciele, poławiacze min, łodzie podwodne i wodnopłatowce. Trzeba też tutaj zaliczyć zakłady naprawcze, system łączności, włączając radjo i stacje radjo-kompasów i służbę wywiadowczą.

Do oddziałów wojska należy artylerja stała i ruchoma, łącznie z kolejową i ciągnikową, reflektory, armaty przeciwlotnicze, płatowce, wojska oraz przeszkody stałe (fortyfikacje i t. p.), jak również i oddzały innych broni.

V. *Przydatność różnych morskich środków obrony nadbrzeżnej.*

Płatowce. Płatowiec ma przewagę nad okrętem co do szybkości lotu, pola widzenia oraz szybkości, z jaką można rozpoznać dany obszar w ciągu minimum czasu.

Okręt może rozpoznawać i patrolować zarówno w dzień jak i w nocy i bez względu na pogodę oraz przez długi przeciąg czasu, bez potrzeby powrotu do podstawy zaopatrywania (paliwo, amunicja, naprawa). Ostatnia właściwość daje mu znaczną przewagę nad płatowcem, zmuszonym do codziennego powrotu do podstawy zaopatrywania.

Pływające podstawy lotnicze, jakkolwiek mogłyby rozszerzyć promień działania oraz czas działania płatowców na morzu, jednak ustalenie ich przez własne płatowce napotyka na trudności większe, niż ustalenie lotnictwa na lądzie, oraz byłyby one celem natarć łodzi podwodnych i innych statków.

Łodzie podwodne nadają się szczególnie do patrolowania i rozpoznawania, oraz zarówno do natarcia jak i obrony. Mogą one działać samodzielnie i ciągle w odległych obszarach; są mniej widoczne od innych okrętów, lecz zato mają małą szybkość i ograniczone pole widzenia.

Sterowce posiadają w pewnym stopniu dodatnie cechy płatowców i okrętów, co do patrolowania i rozpoznawania. Natomiast nie mogą one osiągać pułapu wyższego od płatowca w tym samym czasie i nie mają wielkiej wartości ofensywnej. Ich promień działania jest większy niż płatowców; mogą one zastąpić lekkie krążowniki w zadaniach rozpoznawczych lecz nie osłonowych.

VI. Uzgodnienie poszczególnych rodzai siły morskiej.

Ponieważ każdy rodzaj posiada swe szczególne cechy, dodatnie i ujemne, przeto organizacja powinna być taka, aby, uwzględniając należycie te właściwości, pozwolić uzyskać maksimum korzyści z działania połączonych rodzajów siły morskiej.

VII. Charakter działań nadbrzeżnych.

Działania, obrony nadbrzeżnej obejmują: środki ostrożności i przeciwnatarcia. Do środków ostrożności należy rozpoznanie i patrolowanie, ekskortowanie, zakładanie i poławianie min oraz działanie systemu wywiadowczego i łączności.

VIII. Rozpoznawanie i patrolowanie.

Uniknąć zaskoczenia można drogą rozpoznania i patrolowania; im wcześniej wykryje się nieprzyjaciela tem lepiej.

Do tej służby nadają się wyłącznie okręty, gdyż płatowcom i sterowcom grozi wielkie niebezpieczeństwo przy usiłowaniu zrewidowania okrętu, podejrzanego oraz nie mogą one odstawić go do portu. Nawet łodzie podwodne nie są zdatne w zupełności do tego rodzaju służby.

IX. Eskorty.

Do eskort nadają się wyłącznie okręty, gdyż ani łodzie podwodne ani płatowce — pierwsze z powodu małego pola widzenia, drugie — znacznej szybkości — nie mogą być z korzyścią użyte do tej służby, wyjąwszy sąsiedztwo portów.

Zorganizowanie kolumny okrętów, wystawienie eskorty, wydanie zarządzeń przygotowawczych do odjazdu oraz wykonawczych do podróży — wymaga wielkiego nakładu drobiazgowej pracy oraz dokładnego uzgodnienia wszystkich czynników, biorących udział w ubezpieczeniu kolumny.

X. *Zakładanie i poławianie min.*

Działania minowe są dlatego ważne, że każdy okręt jest bardzo na nie wrażliwy.

O ile do zakładania min można jeszcze używać łodzi podwodnych i płatowców, o tyle do poławiania nadają się wyłącznie odpowiednie okręty.

XI. *System wywiadowczy i łączności.*

Służbę informacyjną na morzu pełnią oddziały zwiadowcze i patrolowe, będące w ścisłej łączności z flotą. Łączność tych wszystkich sił z naczelnym wodzem sił morskich musi być bezpośrednia, dokładna i szybka. Wiadomości muszą być przekazywane do ośrodków kierowniczych na lądzie i morzu, skąd po zbadaniu — skierowane do miejsc zużytkowania. Wszystkie jednostki floty, oddziały marynarki obrony nadbrzeżnej, łącznie z radjostacjami (marynarki) na brzegu, radjogoniometrów oraz nadbrzeżnej służby sygnałowej są składowemi częściami łączności marynarki wojennej.

XII. *Przeciwnatarcia.*

Jakkolwiek najodpowiedniejszym środkiem zwalczenia natarcia floty jest również flota, jednak można posiłkować się w tym celu lotnictwem morskiem lub lądowem w promieniu działania lub sferze donośności artylerji nadbrzeżnej.

Natomiast natarcia powietrzne można zwalczać wyłącznie przy pomocy lotnictwa, ze szczególnem uwzględnieniem płatowców pościgowych i szybkich płatowców bojowych.

XIII. *Jedność dowództwa.*

Zespolenie wysiłków wymaga jedności dowództwa. W Stanach Zjednoczonych przyjęto system następujący: o ile działania mają charakter działań floty — oficer marynarki sprawuje dowództwo, o ile zaś działania są lądowe — dowodzi oficer wojska.

XIV. *Zakończenie.*

Ze względu na wyżej wymienione wymagania, pojawiające się w działaniach nadbrzeżnych i oraz na właściwości lotnictwa, ostatnie nie może skutecznie działać ponad obszarami morskimi, bez pomocy okrętów, a i w tym przypadku napotyka na znaczne ograniczenia.

Oldfield H. R., mjr. — Wpływ lotnictwa na stałe środki obrony nadbrzeżnej.

Po rozważeniu właściwości działania dział na podstawach stałych, autor dochodzi do wniosku, że rozwój lotnictwa (obserwacja i rozpoznanie) zwiększa skuteczność ognia oraz skuteczną donośność dział.

Z drugiej jednak strony rozwój lotnictwa, pozwala mu na zwiększenie donośności dział okrętowych oraz na zmniejszenie pola widzenia obserwacji naziemnej przez stosowanie zasłon dymnych, jak również — na bombardowanie środków obrony nadbrzeżnej.

Lotnictwo bombardujące powinno utworzyć 1. linję oddziałów, lądowych w obronie przed natarciami morskiemi.

Marzec.

Ruggles C. L.'H., bryg. gen. Obrona przeciwlotnicza.

Zadania obrony przeciwlotniczej.

1) bezpośrednie zabezpieczenie ważnych urządzeń naziemnych, przed bombardowaniami i natarciami,

2) bezpośrednie ubezpieczenie oddziałów (łącznie z artylerją) przed niskolecącymi płatowcami,

3) odparcie lub zniszczenie płatowców nieprzyjacielskich podczas nieobecności własnych,

4) złamanie sieci organizacyjnej oddziałów lotniczych, aby dać w ten sposób płatowcom własnym możność natarcia na nieprzyjaciela zdezorganizowanego;

5) ubezpieczenie płatowców własnych, związanych w warunkach niekorzystnych.

6) oznaczanie płatowców nieprzyjacielskich;

7) utworzenie jedynego środka obrony, gdy warunki geograficzne miejsc czułych wyłączają możliwość dostatecznego ostrzeżenia broniących płatowców, aby ostatnie mogły osiągnąć — w czasie właściwym — wysokość bojową.

Sprzęt.

Skuteczność ognia przeciwlotniczego według danych z wojny światowej.

Strzały na zestrzelony płatowiec.

Rekordy francuskie:	
1916	11.000
1918	7.500
Angielskie rekordy:	
1917	8.000
1918	4.550
koniec 1918	1.300
Amerykańskie	605

Ogień nocny.

Ogień nocny jest znacznie utrudniony przez konieczność uprzedniego wykrycia płatowca przy pomocy aparatów podsłuchowych a następnie oświetlenia go reflektorem.

Ułatwieniem dla ognia nocnego będą udoskonalenia przyrządów do podsłuchów dźwiękowych.

Ogień karabinów maszynowych.

Praktycznie wszystkie pociski powinny pokryć cel pionowy 7,2 m. wysokości i 5,4 m. szerokości, przy odległości strzału 900 m.; 25% pocisków powinno pokryć cel pionowy 90 cm. wysokości i 65 cm szerokości, przy tej samej odległości strzału.

Każda podstawa powinna służyć dla 4 conajmniej karabinów maszynowych kalibru 30., przyczem wszystkie karabiny umieszczone na jednej podstawie powinny mieć urządzenie spustowe, umożliwiające ogień jednoczesny.

Strefa rażenia, tych połączonych karabinów maszynowych, powinna odpowiadać tejże strefie działania granatu 3 calówki.

Działko 37 mm.

Działko to jest obecnie w stanie rozwoju; ponieważ pociski jego mają zapalniki uderzeniowe, przeto możliwe, że będzie pożądana budowa podstawy dla kilku działek.

Wnioski.

Rozwój sprzętu i wzrastająca skuteczność ognia przeciwlotniczego uczynią walkę, między płatowcem, a sprzętem przeciwlotniczym, nierówną oraz spowodują stosowanie napadów, przeprowadzanych przez pojedyncze płatowce, działające pod osłoną ciemności.

Beniter E. M. kpt. — Podstawowe zasady sztuki wojennej, zastosowane do zagadnienia obrony nadbrzeżnej.

Obronę portów i natarcie na lądzie można podzielić na trzy okresy: 1. — lotnictwa i łodzi podwodnych, gdy flota nieprzyjacielska jest poza donośnością bateryj nadbrzeżnych, 2. — natarcia morskiego, 3. — natarcia na lądzie.

Pierwszy okres.

Ograniczona ilość płatowców, jaką może zabrać ze sobą flota wojenna, stawia ostatnią w położenie niekorzystne w stosunku do lotnictwa wojska.

Te i inne niedogodności działania lotnictwa sił nacierających od morza doprowadzają do wniosku, że natarcie lotnicze na fortyfikacje lądowe, będzie bardziej możliwe, gdy nacierający opanowawszy obszar lądu, utworzy na nim swą podstawę działań.

Drugi okres.

Drugi okres domniemywa przewagę floty nacierającego, uzyskaną przez niszczenie lub pobicie floty obrońcy. Zadaniem okrętu wojennego jest walka z nieprzyjacielskim okrętem wojennym; walka z fortyfikacjami jest zadaniem drugorzędnem, a jak wykazały doświadczenia (np. w Dardanellach — wielka wojna) i bardzo niewdzięcznem dla floty. Stąd wniosek: dopóki donośność dział nadbrzeżnych i okrętowych jest mniej więcej równa, dopóty natarcie okrętów na fortyfikacje jest beznadziejne.

Trzeci okres.

Natarcie na lądzie wymaga uzyskania przewagi na morzu, kontroli dróg morskich, zniszczenia, względnie opanowania fortyfikacyj nadbrzeżnych, wreszcie natarcia na wojsko lądowe obrońcy.

Wymaga więc ono olbrzymich przygotowań, zwłaszcza w dziedzinie zaopatrzenia (dowóz ludzi, sprzętu i t. p.).

Gwałtowne działanie ofensywne może zupełnie zniweczyć usiłowania nieprzyjaciela.

Na zakończenie autor omawia projekty obrony nadbrzeżnej, kładąc szczególny nacisk na znaczenie współdziałania w działaniach broni połączonych.

Thom J. C. Kmdr. por. — Działa okrętowe przeciwko obronie nadbrzeżnej.

„Jedynem usprawiedliwieniem działań floty, wymierzonych przeciwko fortyfikacjom nadbrzeżnym... jest wywalczenie rozstrzygnięcia na morzu i tylko tak dalece i nie dalej mogą one być usprawiedliwione" (memorandum Lorda Fishera z 25.I. 1925).

Autor stwierdza słuszność tego twierdzenia na przykładzie działań floty przeciwko fortom cieśniny w Dardanelach, przytaczając między innemi następujące dane:

W walce z fortyfikacjami w cieśninie, bombardowanie z dział morskich (192 działa — 8—15 calowych, 42 — 12 calowych, 2 — 10,8 cala, 4 — 10 calowe, 10 — 9.2cala, 14 — 7,5 cala, 10 — 6.4 cala, 60 — 6 calowych, 16 — 4 calowych, przeciwko 23 działom 4 fortów (4 — 11 calowe, 4 — 10,2 cala, 8 — 9,4 cala, 1 — 8.2 cala, dwa — 5,9 cala, 4 — 3,4 cala — z tego tylko 4 nowoczesne), trwało dwa dni przy znakomitych warunkach atmosferycznych i dało w wyniku wyprowadzenie z działania tylko 30% dział nadbrzeżnych.

W natarciu na obronę bezpośrednią (baterje wewnątrz cieśniny) zabito tylko kilku ludzi obsługi.

Natarcie na obronę wewnętrzną dało wyniki następujące:

Aljanci stracili 44 działa wielke i średnie, Turcy — jedno; Aljanci mieli dział niezdatnych do użytku na nieograniczony przeciąg czasu 52 (duże i średnie), a Turcy i to czasowo 7;

Aljanci stracili około 700 ludzi, Turcy 44 i trzy okręty.

Wyniki te, powstały mimo tego, że w natarciu brało udział 16 okrętów linjowych z 158 działami, z których 72 miały kaliber od 10 cali wzwyż.

S. K. K.

PRZEGLĄD CZASOPISM.

Szaniec. Ukazał się w druku pierwszy numer dwutygodnika p. t. Szaniec, poświęcony sprawom obrony państwa. Zawiera następujące artykuły: „Naród a wojsko", „Wódz i rząd za dowództwa ks. M. Radziwiłła" płk. Tokarza, wybrane z Wegecjusza myśli o wojsku i wojnie, „O dusze dowódców", Medal wojskowy za wojnę 1918—1920", oraz „Nadrenja", poza tem kronika, przegląd prasy i recenzje nowych książek. Pismo wychodzi pod redakcją p. Romana Wasilewskiego.
